沪制01150234号

# Agilent 7890A Gaschromatograf

## Bedienungshandbuch

Agilent Technologies

# Hinweise



## Handbuch Teile-Nr.

G3430-92011

## Ausgabe

Dritte Ausgabe, Juni 2010
Zweite Ausgabe, September 2008
Erste Ausgabe, März 2007

Gedruckt in USA und China

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA

Agilent Technologies, Inc.
412 Ying Lun Road,
Waigaoqiao Free Trade Zone
Shanghai 200131 P.R.China

## Gewährleistung

**Das in diesem Dokument enthaltene Material wird ohne Mängelgewähr bereitgestellt. Änderungen in nachfolgenden Ausgaben vorbehalten. Darüber hinaus übernimmt Agilent im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen keine Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bezüglich dieses Handbuchs und beliebiger hierin enthaltener Informationen, inklusive aber nicht beschränkt auf stillschweigende Garantien hinsichtlich Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Agilent übernimmt keine Haftung für Fehler oder beiläufig entstandene Schäden oder Folgesachschäden in Verbindung mit Einrichtung, Nutzung oder Leistung dieses Dokuments oder beliebiger hierin enthaltener Informationen. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine separate schriftliche Vereinbarung mit Garantiebedingungen bezüglich des in diesem Dokument enthaltenen Materials besteht, die zu diesen Bedingungen im Widerspruch stehen, gelten die Garantiebedingungen in der separaten Vereinbarung.**

## Sicherheitshinweise

**VORSICHT**

Der Hinweis **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** erst fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise vollständig verstanden haben und einhalten können.

**WARNUNG**

**WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Arbeiten Sie im Falle eines Hinweises WARNUNG erst dann weiter, wenn Sie die angegebenen Bedingungen vollständig verstehen und erfüllen.**

# Inhalt

# 1
# Einführung



Diese Dokumentation bietet einen Überblick über die einzelnen Bauteile des Agilent 7890A Gaschromatografen (GC).

# Hier finden Sie Informationen

Zusätzlich zu dieser Dokumentation bietet Agilent mehrere Schulungsprodukte an, die die Installation, den Betrieb, die Wartung und die Fehlerbehebung für den Agilent 7890A GC erklären.

Lesen Sie vor Einsatz des GC, die auf der Agilent GC and GC/MS Hardware User Information & Utilities DVD enthaltenen Sicherheits- und Ausführungsinformationen. Die größten Gefahren beim Arbeiten am GC sind:

- Verbrennungen, die durch Berührung heißer Bereiche am oder im GC verursacht werden
- Freisetzen von Druckgasen, die gefährliche chemische Substanzen enthalten, bedingt durch geöffnete Einlässe
- Schnitt- und Stichwunden, die durch scharfe Enden an der Kapillarsäule verursacht werden
- Verwendung von Wasserstoff als GC-Trägergas

## Online-Benutzerdokumentation

Die Dokumentation für Ihre Agilent Geräte ist nun jederzeit in einem Dokument verfügbar.



Auf der Agilent GC and GC/MS Hardware User Information & Utilities DVD, die im Lieferumfang Ihres Geräts enthalten ist, befindet sich eine umfangreiche Sammlung an Onlinehilfen, Videos und Büchern für den aktuellen Agilent Gaschromatografen, massenselektive Detektoren und GC-Probengeber. Hierzu gehören auch lokalisierte Versionen der wichtigsten Informationen, wie z.B.:

- „Erste Schritte“-Dokumentation

- Handbuch zur Sicherheit und Ausführung
- Informationen zur Standortvorbereitung
- Installationsinformationen
- Betriebsanweisungen
- Wartungsinformationen
- Details zur Fehlersuche

# Chromatografie mithilfe eines GC

Bei der Chromatografie wird ein Gemisch von Substanzen in einzelne Komponenten getrennt.

Bei Verwendung eines GC werden Komponenten eines Gemisches in drei Hauptschritten getrennt und identifiziert. Diese sind:

1 **Injizieren** einer Probe in den GC. (Dies erfolgt am Einlass.)
2 **Trennen** der Probe in einzelne Komponenten. (Dies erfolgt in der Säule im Ofen.)
3 **Erkennen**, welche Substanzen sich in der Probe befinden. (Dies erfolgt im Detektor.)

Während dieses Prozesses werden am Agilent 7890A GC Statusmeldungen angezeigt und der Benutzer kann die Parametereinstellungen am Bedienfeld ändern.

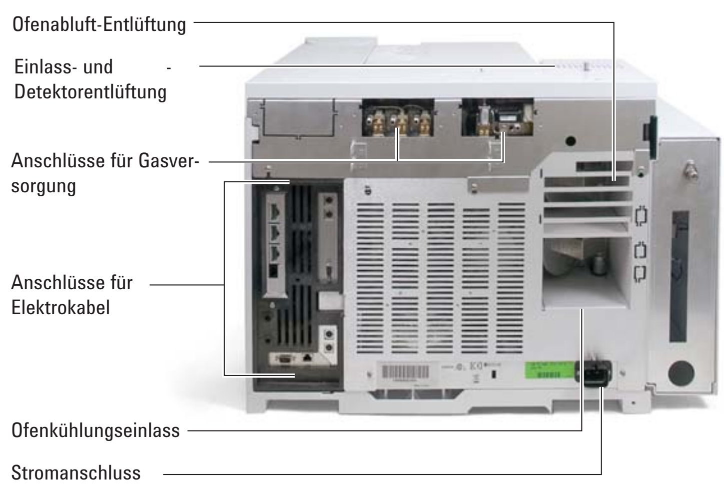



Jeder Schritt dieses Prozesses wird auf den folgenden Seiten dieser Dokumentation in Kurzform beschrieben. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

# Die Vorderansicht des Agilent 7890A GC




# Die Hinteransicht des Agilent 7890A GC

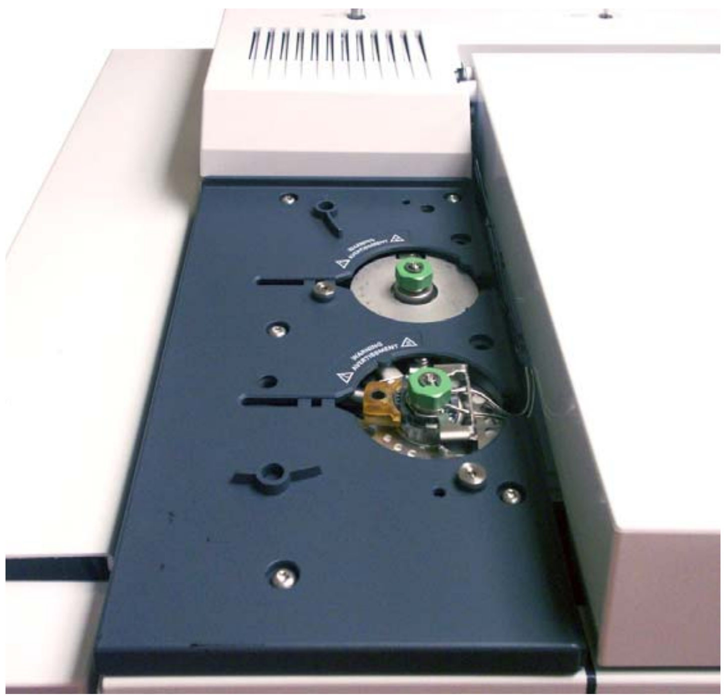


# Die Einlässe

Die Einlässe befinden sich an der Stelle, an der Proben in den GC injiziert werden. Der Agilent 7890A GC kann maximal zwei Einlässe aufweisen, die als **Front Inlet** und **Back Inlet** bezeichnet werden.

Es steht eine umfangreiche Auswahl an Einlässen zur Verfügung – erhältlich sind Split/Splitless [0–100 psi und 0–150 psi], Multimodus, Purged-Packed, Kaltaufgabe, temperaturprogrammierter Verdampfer und flüchtige Analyte.

Welcher Einlasstyp gewählt wird, ist von der Art der durchzuführenden Analyse, der zu analysierenden Probe und der verwendeten Säule abhängig.

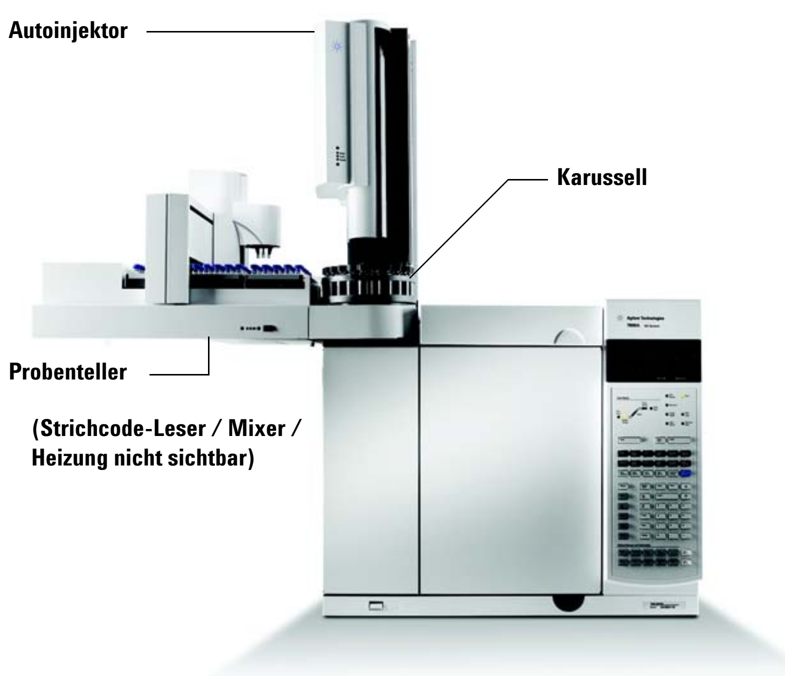


Proben können manuell per Spritze in die Einlässe injiziert oder es kann ein automatisches Probengerät (z. B. ein automatischer Flüssigprobengeber von Agilent oder ein Headspace-Sampler von Agilent) verwendet werden.

## Automatische Injektoren

Der optionale, automatische Flüssigprobengeber (Automatic Liquid Sampler, ALS) Agilent 7693A mit einem Probenteller und Strichcode-Leser automatisiert die Verarbeitung von Flüssigproben. Die modulare Konstruktion ermöglicht ein komfortables Verschieben des automatischen Injektors von einem Einlass zum anderen oder von einem GC zum anderen. Die modulare Konstruktion ermöglicht außerdem eine einfache Wartung der Einlässe.

Der Agilent 7890A GC kann bis zu zwei automatische Injektoren aufnehmen, die als **Front Injector** und **Back Injector** bezeichnet werden.

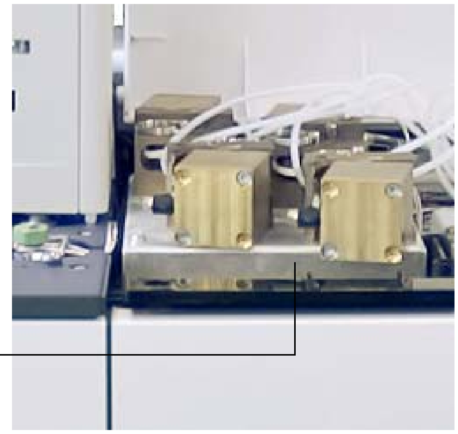



## Automatische Gasprobenventile

Die Probenventile sind einfache mechanische Vorrichtungen, die eine Probe mit einer festen Größe in den Trägergasstrom einführen. Ventile werden häufig verwendet, um Gase oder Flüssigkeiten in konstanten Flussströmen zu erfassen.

Der Agilent 7890A GC kann bis zu zwei Gasprobenventile aufnehmen, die als **Ventil # 1** und **Ventil #2** bezeichnet werden.

Die Ventile befinden sich im Gasprobenventilgehäuse.

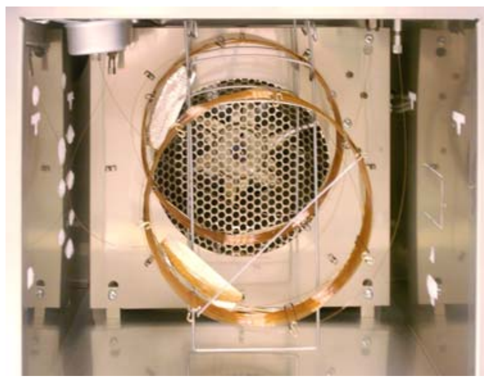


## Die GC-Säule und der Ofen

GC-Säulen befinden sich im Inneren eines temperaturgesteuerten Ofens. Generell befindet sich ein Ende der Säule am Einlass, während das andere Ende am Detektor angebracht ist.

Säulen variieren in Länge, Durchmesser und Innenbeschichtung. Jede Säule ist für die Verwendung unterschiedlicher Substanzen konzipiert.

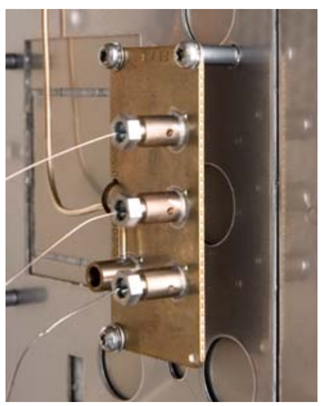
Zweck der Säule und des Ofens ist, die injizierte Probe in einzelne Substanzen zu trennen, wenn die Probe die Säule durchläuft. Um diesen Prozess zu unterstützen, kann der GC-Ofen so programmiert werden, dass der Probenfluss durch die Säule beschleunigt wird.



# Kapillarflusstechnologie

Die Agilent Geräte mit Kapillarflusstechnologie werden zum Trennen, Heart Cutting und für zuverlässige Null-Totvolumen-verbindungen verwendet. Die Kapillarflusstechnologie ermöglicht es, dass normalerweise schwierige Verbindungen einfach, zuverlässig und ohne Undichtigkeiten hergestellt werden können.

Die optionalen Schalter, Splitter und Quickswap-Zubehörteile für die Kapillarflusstechnologie befinden sich auf der Innenseite der Ofenwand. Diese Geräte werden hauptsächlich verwendet, wenn für die Analyse mehrere Probenpfade zwischen dem Einlass und den Detektoren benötigt werden. Diese ermöglichen der Person, die die Chromatografie durchführt, mit Hilfe mehrerer Säulen oder Detektoren extrem effiziente Probenpfade einzurichten. Außerdem verringert sich die Analysedauer mit dem Vorteil einer Rückspülung.



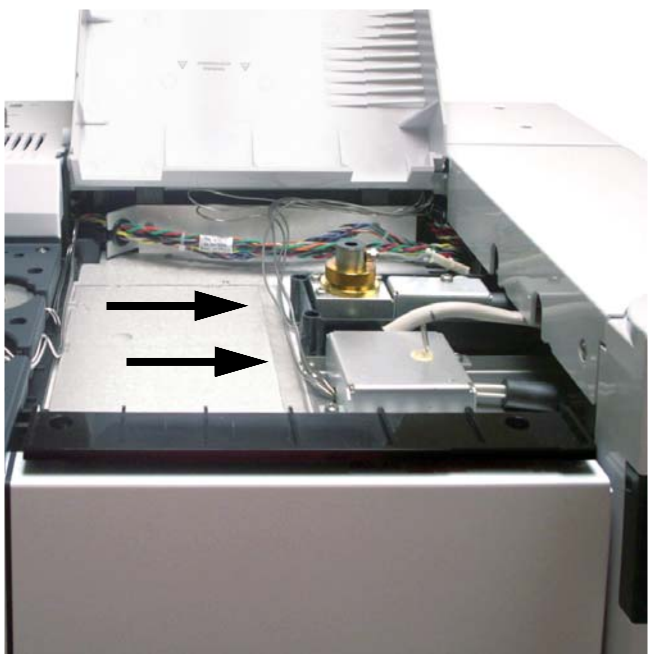
# Detektoren

Detektoren erkennen das Vorhandensein von Substanzen, wenn diese die Säule verlassen.

Da jede Substanz in den Detektor eindringt, wird ein elektrisches Signal im Verhältnis zu der erkannten Substanzmenge erzeugt. Dieses Signal wird generell an ein Datenanalysesystem gesendet – wie z.B. die Agilent ChemStation – wobei dort dieses Signal als ein Peak in einem Chromatogramm erscheint.

Der Agilent 7890A GC kann bis zu drei Detektoren aufnehmen, die als **Front Det**, **Back Det** und **Aux Det.** bezeichnet werden.

Es steht eine umfangreiche Auswahl an Detektoren (FID, WLD, SPD, FFD, µEAD, MSD, Triple Quadrupole MS und ICP-MS) zur Verfügung. Welcher Detektortyp gewählt wird, ist von der Art der erforderlichen Analyse abhängig.



# Das Bedienfeld

Das Bedienfeld enthält die Anzeige, Statusanzeigen und ein Tastenfeld. Weitere Informationen finden Sie unter „Bedienung des Tastenfelds“ und im Erweiterten Benutzerhandbuch sowie im vollständigen Dokumentationsmaterial auf der im Lieferumfang enthaltenen Agilent GC and GC/MS Hardware User Information & Utilities DVD.

## Die Anzeige

Die Anzeige gibt die Details zu den aktuellen Abläufen im Agilent 7890A GC an und ermöglicht bei Bedarf Änderungen an den Parametern durchzuführen.





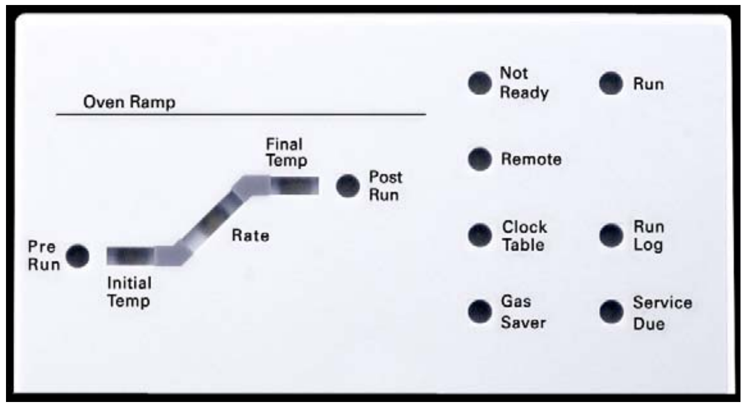

Verwenden Sie die Bildlauftasten, um weitere Zeilen in der Anzeige anzuzeigen.

**Ein blinkender Stern (*)** fordert Sie auf, **[Enter]** zu drücken, um einen Wert zu speichern, oder **[Clear]** zu drücken, um die Eingabe zu verwerfen. Erst danach können Sie weitere Aufgaben durchführen.

Beachten Sie die Abschnitte „Das Tastenfeld“ und „Bedienung des Tastenfelds“ in dieser Dokumentation oder schlagen Sie weitere Informationen im Erweiterten Benutzerhandbuch dazu nach, wie die Interaktion mit den angezeigten Informationen erfolgt.

## Statusanzeigen

Die Statusanzeigen vermitteln einen groben Überblick über die derzeitigen Abläufe im Agilent 7890A GC.




Eine leuchtende LED im Statusfeld gibt Folgendes an:

- Den aktuellen Fortschritt einer Analyse (**Pre Run**, **Post Run** und **Run**).
- Elemente, die ggf. zu beachten sind (**Rate**, **Not Ready**, **Service Due** und **Run Log**).
- Der GC wird über ein Agilent Datensystem gesteuert (**Remote**).
- Der GC ist für Ereignisse programmiert, die zu bestimmten Zeiten auftreten (**Clock Table**).
- Der GC befindet sich im Modus für die Gassparschaltung (**Gas Saver**).

## Akustische Signale am Gerät

Wenn am GC ein Problem auftritt, **ertönt eine Folge von akustischen Warntönen**. Beispielsweise ertönt eine Folge von akustischen Warntönen, wenn der Gasfluss am vorderen Einlass nicht den Sollwert erreichen kann. Die Meldung **Front inlet flow shutdown** wird kurz angezeigt. Der Fluss wird nach 2 Minuten unterbrochen. Drücken Sie **[Clear]**, um die akustischen Warntöne zu beenden.

**Ein fortlaufender Warnton** ertönt, wenn ein Wasserstofffluss abgestellt wird oder wenn eine thermische Abschaltung erfolgt. Drücken Sie **[Clear]**, um den akustischen Warnton zu beenden.

**Ein Warnton** ertönt für andere Arten von Fehlern, Warnungen und Abschaltungen. Ein einzelner Warnton bedeutet, dass ein Problem vorliegt, jedoch dieses Problem den GC nicht daran hindert, die Analyse durchzuführen. Der GC gibt einen Warnton aus und zeigt eine Meldung an. Der GC kann die Analyse starten, und die Warnung erlischt, sobald eine Analyse beginnt.

Fehlermeldungen weisen auf Hardwareprobleme hin, die vom Benutzer zu beheben sind. Abhängig von der Art des Fehlers, ertönt am GC ein Warnton oder gar kein Warnton.

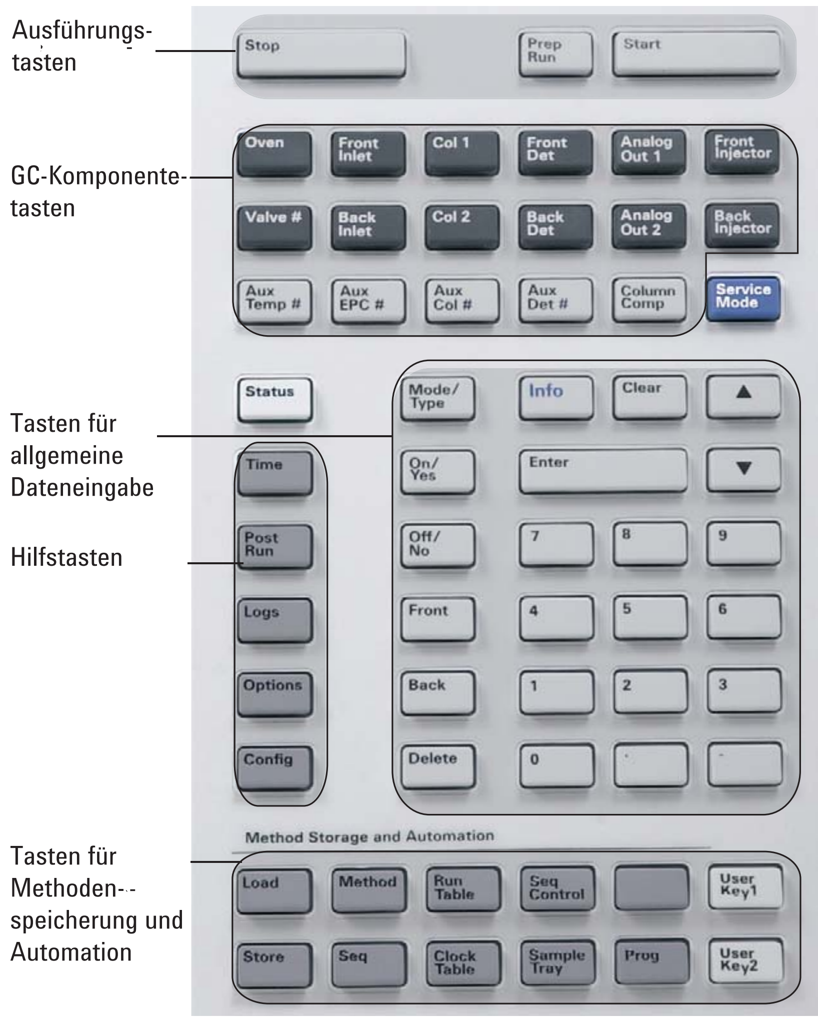
## Blinkender Sollwert

Wenn ein Gasfluss, ein Multipositionsventil oder der Ofen vom System abgeschaltet wird, blinkt **Off** oder **On/Off** in der entsprechenden Zeile der Komponentenparameterliste.

## Das Tastenfeld

Alle Parameter, die für den Betrieb des Agilent 7890A GC benötigt werden, können über das Tastenfeld des GC eingegeben werden. Normalerweise werden jedoch die meisten dieser Parameter über ein angeschlossenes Datensystem gesteuert, wie z.B. die Agilent ChemStation.

Wenn die Agilent ChemStation Ihren Agilent 7890A GC steuert, kann die ChemStation das Bearbeiten der aktuellen Methode des GC über das Tastenfeld deaktivieren.



# 2
# Grundlagen für die Bedienung



Dieser Abschnitt beschreibt die Aufgaben, die ein Benutzer mit dem Agilent 7890A GC ausführt.

# Überblick

Die Bedienung des GC umfasst die folgenden Aufgaben:

- Einrichten der GC-Hardware für eine Analysemethode.
- Starten des GC. Siehe „Starten des GC“.
- Vorbereiten des automatischen Flüssigprobengebers. Installieren Sie die methodendefinierte Spritze; konfigurieren Sie die Verwendung der Lösungsmittel- und Abfallflaschen und die Spritzengröße; bereiten Sie das Lösungsmittel vor und laden Sie es, Abfall- und Probenfläschchen.
    - Weitere Informationen finden Sie im 7693A ALS Handbuch zur Installation, Bedienung und Wartung.
    - Für den 7683 ALS, siehe „Betrieb des automatischen Probengebers 7683“.
- Laden der Analysemethode oder Sequenz in das GC-Steuerungssystem.
    - Siehe die Dokumentation zum Agilent Datensystem.
    - Für den eigenständigen GC-Betrieb siehe „So laden Sie eine Methode“ und „So laden Sie eine Sequenz“.
- Ausführen der Methode oder Sequenz.
    - Siehe die Dokumentation zum Agilent Datensystem.
    - Für den eigenständigen GC-Betrieb siehe „So injizieren Sie eine Probe manuell mit einer Spritze und starten eine Analyse“, „So führen Sie eine Methode aus, um eine einzelne ALS-Probe zu verarbeiten“ und „So starten Sie eine Sequenz“.
- Überwachen von Probenanalysen über das GC-Bedienfeld oder das Agilent Datensystemprogramm. Siehe „Informationen zum GC-Status“ oder die Dokumentation zum Agilent Datensystem.
- Abschalten des GC. Siehe „Außerbetriebnahme des GC für weniger als eine Woche“ oder „Außerbetriebnahme des GC für mehr als eine Woche“.

# Gerätesteuerung

Der Agilent 7890A GC wird normalerweise über ein angeschlossenes Datensystem gesteuert, wie z. B. die Agilent ChemStation. Alternativ kann der GC vollständig über sein Tastenfeld gesteuert werden, wobei die Ausgangsdaten an einen angeschlossenen Integrator für die Berichterstellung gesendet werden.

**Benutzer des Agilent Datensystems** – Bitte lesen Sie hierzu die Online-Hilfe des Agilent Datensystems bezüglich Details zum Laden, Ausführen und Erstellen von Methoden und Sequenzen mit Hilfe des Datensystems.

**GC-Einzelplatzbenutzer** – Wenn Sie Ihren GC ohne ein angeschlossenes Datensystem ausführen, finden Sie Details zum Laden von Methoden und Sequenzen über das  an diesen Stellen:

- „So laden Sie eine Methode“
- „So laden Sie eine Sequenz“

Für Details zum Ausführen von Methoden und Sequenzen über das  siehe:

- „So injizieren Sie eine Probe manuell mit einer Spritze und starten eine Analyse“
- „So führen Sie eine Methode aus, um eine einzelne ALS-Probe zu verarbeiten“
- „So starten Sie eine Sequenz“

Das Erweiterte Benutzerhandbuch enthält Informationen zum Erstellen von Methoden und Sequenzen mithilfe des Softwaretastenfeldes.

# Problembehebung

Falls der GC den Betrieb aufgrund eines Fehlers einstellt, z. B. ein Flussmodul bei Trägergasmangel heruntergefahren wird, gehen Sie folgendermaßen vor:

1 Schalten Sie mittels Tastatur oder Datensystem den Warnton ab. Klicken Sie auf der Tastatur auf **[Clear]** oder schalten Sie die betreffende Komponente im Datensystem aus.

2 Lösen Sie das Problem z. B. durch Austausch des Gaszylinders oder Beheben des Lecks. Details siehe Fehlerbehebungshandbuch.

3 Nach Behebung des Problems können Sie entweder das Gerät aus- und wieder einschalten oder mittels Bildschirmtastatur bzw. Datensystem die Problemkomponente aus- und wieder einschalten. Bei Fehlern, die mit dem Herunterfahren zusammenhängen, ist beides erforderlich.

# Starten des GC

Der erfolgreiche Betrieb beginnt mit einem korrekt installierten und gewarteten GC. Standortvorbereitungs-Checkliste enthalten die Anforderungen für Gase, Stromversorgung, Entlüftung von gefährlichen Chemikalien und erforderliche Betriebsabstände am GC.

1 Überprüfen Sie die Drücke der Gasquellen. Weitere Informationen zu den Drücken können Sie der Agilent Checkliste zur GC-, MSD- und ALS-Standortvorbereitung entnehmen.
2 Schalten Sie die Träger- und Detektorgase an ihren Quellen ein und öffnen Sie die lokalen Abstellventile.
3 Schalten Sie das Kryo-Kühlmittel an seiner Quelle ein, sofern verwendet.
4 Schalten Sie den GC ein. Warten Sie, bis die Meldung **Power on successful** erscheint.
5 Falls entfernt, installieren Sie die Säule.
6 Stellen Sie sicher, dass an den Säulenarmaturen keine Undichtigkeiten vorliegen.
7 Laden Sie die Analysemethode.
8 Warten Sie, bis sich die Detektoren stabilisiert haben, bevor Sie Daten erfassen. Die Zeit, die erforderlich ist, bis der Detektor einen stabilen Zustand erreicht ist davon abhängig, ob der Detektor ausgeschaltet wurde oder ob seine Temperatur verringert wurde, während der Detektor eingeschaltet war.

| Detektortyp | Stabilisierungszeit bei Beginn mit verringerter Temperatur (Stunden) | Stabilisierungszeit bei Beginn mit ausgeschaltetem Detektor (Stunden) |
|---|---|---|
| FID | 2 | 4 |
| WLD | 2 | 4 |
| uEAD | 4 | 18 bis 24 |
| FFD | 2 | 12 |
| SPD | 4 | 18 bis 24 |

# Außerbetriebnahme des GC für weniger als eine Woche

1 Warten Sie bitte, bis die aktuelle Analyse abgeschlossen ist.

2 Wenn die aktive Methode modifiziert wurde, speichern Sie die Änderungen.

WARNUNG **Lassen Sie niemals entflammbare Gasflüsse eingeschaltet, wenn der GC unbeaufsichtigt ist. Wenn ein Leck erkannt wird, kann das Gas eine Brand- oder Explosionsgefahr darstellen.**

3 Schalten Sie alle Gase, bis auf das Trägergas, an ihren Quellen aus. (Lassen Sie das Trägergas eingeschaltet, um die Säule vor atmosphärischen Verunreinigungen zu schützen.)

4 Wenn Sie eine Kryogenikkühlung verwenden, schalten Sie das Kryo-Kühlmittel an der Gasquelle aus.

5 Verringern Sie die Temperaturen an Detektor, Einlass und Säule auf einen Wert zwischen 150 und 200 °C. Falls gewünscht, kann der Detektor ausgeschaltet werden. Beachten Sie die folgende Tabelle, um zu ermitteln, ob es von Vorteil ist, den Detektor für einen kurzen Zeitraum außer Betrieb zu nehmen. Die erforderliche Zeit, um den Detektor in einen stabilen Zustand zurückzuversetzen, ist ein wichtiger Punkt.

| Detektortyp | Stabilisierungszeit bei Beginn mit verringerter Temperatur (Stunden) | Stabilisierungszeit bei Beginn mit ausgeschaltetem Detektor (Stunden) |
|---|---|---|
| FID | 2 | 4 |
| WLD | 2 | 4 |
| uEAD | 4 | 18 bis 24 |
| FFD | 2 | 12 |
| SPD | 4 | 18 bis 24 |

## Außerbetriebnahme des GC für mehr als eine Woche

1. Laden Sie eine GC Wartungsmethode und warten Sie, bis der GC betriebsbereit ist. Weitere Informationen zum Erstellen von Wartungsmethoden enthält das GC-Wartungshandbuch. (Ist keine Wartungsmethode verfügbar, stellen Sie alle beheizten Zonen auf 40 °C ein.)
2. Schalten Sie die Hauptstromversorgung aus.
3. Schließen Sie alle Gasventile an der Gasversorgung.
4. Wenn Sie eine Kryogenikkühlung verwenden, schalten Sie das Kryo-Kühlmittelventil an der Quelle aus.

**WARNUNG** **Vorsicht! Ofen, Einlass und/oder Detektor können so heiß sein, dass Sie sich verbrennen können. Wenn sie heiß sind, tragen Sie bitte hitzebeständige Handschuhe, um Ihre Hände zu schützen.**

5. Wenn der GC kühl ist, entfernen Sie die Säule aus dem Ofen, und verschließen Sie die beiden Enden, um Verunreinigungen zu vermeiden.
6. Verschließen Sie die Einlass- und Detektorsäulenarmaturen und alle externen GC-Armaturen.

# 3
# Ausführen einer Methode oder einer Sequenz über das Tastenfeld



In diesem Abschnitt wird erläutert, wie eine Methode oder Sequenz mit Hilfe des GC-Tastenfeldes und ohne Verwendung eines Agilent Datensystems geladen, gespeichert und ausgeführt wird. Über das Tastenfeld kann eine Methode oder eine automatisierte Sequenz ausgewählt und ausgeführt werden, die im GC gespeichert ist. In diesem Fall werden die Daten, die aus der Analyse generiert werden, normalerweise für den Datenanalysebericht an einen Integrator gesendet.

Informationen zum Erstellen einer Methode oder Sequenz mittels Tastenfeldeingabe enthält das Erweiterte Benutzerhandbuch.

# Laden, Speichern und Ausführen von Methoden über das Tastenfeld

## So laden Sie eine Methode

1 Drücken Sie **[Load]**.

2 Drücken Sie **[Method]**.

3 Geben Sie die Zahl der zu ladenden Methode ein (1 bis 9).

4 Drücken Sie **[On/Yes]**, um die Methode zu laden und ersetzen Sie die aktive Methode. Alternativ drücken Sie **[Off/No]**, um zur Liste der gespeicherten Methoden zurückzukehren, ohne die Methode zu laden.

## So speichern Sie eine Methode

1 Stellen Sie sicher, dass die korrekten Parameter eingestellt sind.

2 Drücken Sie [**Store**].

3 Drücken Sie [**Method**].

4 Geben Sie die Zahl der zu speichernden Methode ein (1 bis 9).

5 Drücken Sie **[On/Yes]**, um die Methode zu speichern, und ersetzen Sie die aktive Methode. Alternativ drücken Sie **[Off/No]**, um zur Liste der gespeicherten Methoden zurückzukehren, ohne die Methode zu speichern.

## So injizieren Sie eine Probe manuell mit einer Spritze und starten eine Analyse

1 Bereiten Sie die Probenspritze für die Injektion vor.

2 Laden Sie die gewünschte Methode. (Siehe auch „So laden Sie eine Methode“.)

3 Drücken Sie **[Prep Run]**.

4 Warten Sie, bis die Meldung **STATUS Ready for Injection** erscheint.

5 Führen Sie die Spritzennadel in den Einlass ein und durchstechen Sie das Septum.

6 Drücken Sie gleichzeitig den Spritzenkolben nieder, um die Probe zu injizieren und drücken Sie **[Start]**.

## So führen Sie eine Methode aus, um eine einzelne ALS-Probe zu verarbeiten

1 Bereiten Sie die Probe für die Injektion vor.

2 Setzen Sie das Probenfläschchen in der zugewiesenen Position im ALS-Probenteller oder Karussell ein.

3 Laden Sie die gewünschte Methode. (Siehe auch „So laden Sie eine Methode“.)

4 Drücken Sie **[Start]** am GC-Tastenfeld, um die ALS-Spritzenreinigung, das Laden der Probe und die Probeninjektionsmethode zu initiieren. Nach Einführen der Probe in die Spritze wird die Probe automatisch injiziert, wenn der GC den Bereitschaftszustand erreicht hat.

## So brechen Sie eine Methode ab

1 Drücken Sie **[Stop]**.

2 Wenn Sie bereits sind, die Analysen fortzusetzen, laden Sie die entsprechende Sequenz oder Methode. (Siehe „So laden Sie eine Methode“ oder „So laden Sie eine Sequenz“.)

# Laden, Speichern und Ausführen von Sequenzen über das Tastenfeld

Eine Sequenz kann bis zu fünf Untersequenzen, die ausgeführt werden, sowie eine Priorität (nur ALS) und Nachanalysesequenzen (sofern definiert) spezifizieren. Jede Sequenz wird als Zahl gespeichert (von 1 bis 9).

## So laden Sie eine Sequenz

1. Drücken Sie **[Load][Seq]**.
2. Geben Sie die Zahl der zu ladenden Sequenz ein.
3. Drücken Sie **[On/Yes]**, um die Sequenz zu laden, oder drücken Sie **[Off/No]**, um das Laden abzubrechen.

   Eine Fehlermeldung erscheint, wenn die angegebene Sequenznummer nicht gespeichert wurde.

## So speichern Sie eine Sequenz

1. Drücken Sie **[Store][Seq]**.
2. Geben Sie die Zahl der zu speichernden Sequenz ein.
3. Drücken Sie **[On/Yes]**, um die Sequenz zu speichern, oder drücken Sie **[Off/No]**, um das Speichern abzubrechen.

## So starten Sie eine Sequenz

1. Laden Sie die Sequenz. (Siehe auch „So laden Sie eine Sequenz“.)
2. Drücken Sie **[Seq Control]**.
3. Überprüfen Sie den Status der Sequenz:
   - **Running** – die Sequenz wird ausgeführt
   - **Ready/wait** – das Gerät ist nicht bereit (wegen Ofentemperatur, Gleichgewichtseinstellungszeiten usw.)
   - **Paused** – die Sequenz wurde angehalten
   - **Stopped** – fahren Sie mit Schritt 4 fort
   - **Aborted** – die Sequenz wurde angehalten, ohne die komplette Durchführung der Analyse abzuwarten (siehe „Abbrechen einer Sequenz“)
   - **No sequence** – die Sequenz ist nicht aktiv oder nicht definiert

4 Blättern Sie zur Zeile **Start sequence** und drücken Sie **[Enter]**, um den Status in **Running** zu ändern.

Die **Run**-LED leuchtet, bis die Sequenz abgeschlossen ist. Die Sequenz wird weiterhin fortgesetzt, bis alle Untersequenzen ausgeführt sind oder bis die Sequenz abgebrochen wird.

## Unterbrechen einer ausgeführten Sequenz

1 Drücken Sie **[Seq Control]**.

2 Blättern Sie zu **Pause sequence** und drücken Sie **[Enter]**.

Die Sequenz hält an, wenn die aktuelle Probenanalyse abgeschlossen ist.

## Fortsetzen einer unterbrochenen Sequenz

1 Drücken Sie **[Seq Control]**.

2 Blättern Sie zu **Resume sequence** und drücken Sie **[Enter]**.

Die Sequenz wird mit der nächsten Probe fortgesetzt.

## So halten Sie eine ausgeführte Sequenz an

1 Drücken Sie **[Seq Control]**.

2 Blättern Sie zu **Stop sequence** und drücken Sie **[Enter]**.

Die Sequenz hält am Ende der derzeit ausgeführten Untersequenz an, sofern nicht **[Seq] > Repeat sequence** auf **On**. eingestellt ist. Der Probenteller bleibt sofort stehen.

## So setzen Sie eine angehaltene Sequenz fort

1 Drücken Sie **[Seq Control]**.

2 Blättern Sie zu **Resume sequence** und drücken Sie **[Enter]**.

Die Sequenz beginnt neu am Anfang der Sequenz.

## Abbrechen einer Sequenz

Wenn eine Sequenz abgebrochen wurde, hält diese sofort an, ohne abzuwarten, bis die aktuelle Analyse beendet ist.

Eine Sequenz wird aus folgenden Gründen abgebrochen:

- Es wurde die Taste **[Stop]** gedrückt.
- Es trat ein Problem am Probengeber auf, was zu einer Fehlermeldung führte.

- Der GC erkennt während des Ladens einer Methode einen Konfigurationsfehler.
- Eine ausgeführte Sequenz versucht, eine nicht vorhandene Methode zu laden.
- Der Probengeber ist ausgeschaltet.

## Fortsetzen einer abgebrochenen Sequenz

1. Beheben Sie das Problem. (Siehe auch „Abbrechen einer Sequenz“.)
2. Drücken Sie **[Seq Control]**.
3. Blättern Sie zu **Resume sequence** und drücken Sie **[Enter]**.

   Die abgebrochene Probenanalyse wird wiederholt.

# 4
# Bedienung des Tastenfelds



In diesem Abschnitt wird die grundlegende Bedienung des Tastenfeldes am Agilent 7890A GC beschrieben. Weitere Informationen zur Funktionalität des Tastenfeldes entnehmen Sie bitte dem Erweiterten Benutzerhandbuch.

# Die Analysetasten

Mit diesen Tasten wird der GC gestartet, angehalten und für die Analyse einer Probe vorbereitet.



**[Prep Run]** Aktiviert Prozesse, die dafür erforderlich sind, den GC in die für diese Methode festgelegte Ausgangsbedingung zu versetzen (z. B. Abstellen des Spülflusses am Einlass zur splitlosen Injektion oder zur Wiederherstellung des Normalflusses aus dem Modus für die Gassparschaltung). Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

**[Start]** Startet eine Analyse, nachdem eine Probe manuell injiziert wurde. (Wenn Sie einen automatischen Flüssigkeitsprobengeber oder ein Gasprobenventil verwenden, wird die Analyse zum angemessenen Zeitpunkt automatisch aktiviert.)

**[Stop]** Beendet die Analyse umgehend. Wenn der GC gerade eine Analyse ausführt, gehen die Daten dieser Analyse möglicherweise verloren. Das Erweiterte Benutzerhandbuch bietet Ihnen weitere Informationen zum Neustart nach Drücken der Taste **[Stop]**.

# Die Service Mode-Taste




**[Service Mode]** Wird verwendet, um auf Wartungsfunktionen und Einstellungen, auf Servicezähler und Diagnosefunktionen für den GC zuzugreifen. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

# Die GC-Komponententasten



Diese Tasten dienen der Einstellung der Temperatur, des Drucks, des Flusses, der Geschwindigkeit und anderer Parameter für die verwendete Methode.

**Zur Anzeige der aktuellen Einstellungen**, drücken Sie auf eine dieser Tasten. Möglicherweise sind mehr als drei Zeilen an Informationen verfügbar. Verwenden Sie die Bildlauftasten, um bei Bedarf weitere Zeilen anzuzeigen.

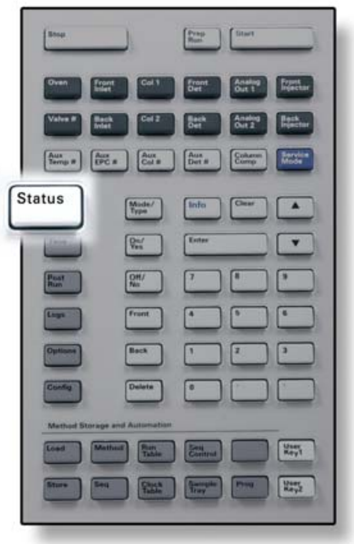
**Zur Änderung von Einstellungen**, blättern Sie zur gewünschten Zeile, geben Sie die Änderung ein, und drücken Sie **[Enter]**.

**Zur Anzeige der kontextabhängigen Hilfe**, drücken Sie **[Info]**. Wenn Sie z. B. **[Info]** bei der Eingabe eines Sollwertes drücken, würde die folgende Hilfe angezeigt werden: *Enter a value between 0 and 350*.

| | |
|---|---|
| [**Oven**] | Stellt isothermische und temperaturprogrammierte Ofentemperaturen ein. |
| [**Front Inlet**]<br>[**Back Inlet**] | Steuert Einlassparameter für den Betrieb. |
| [**Col 1**]<br>[**Col 2**]<br>[**Aux Col #**] | Steuert den Säulendruck, den Fluss und die Geschwindigkeit. Stellt den Druck oder die Flussgradienten ein. |
| [**Front Det**]<br>[**Back Det**]<br>[**Aux Det #**] | Steuert die Detektorparameter für den Betrieb. |
| [**Analog Out 1**]<br>[**Analog Out 2**] | Weist dem analogen Ausgang ein Signal zu. Der analoge Ausgang befindet sich an der Rückseite des GC. |
| [**Front Injector**]<br>[**Back Injector**] | Bearbeitet Injektorsteuerparameter wie z. B. Injektionsvolumina sowie das Einströmen von Proben und Lösungsmitteln. |
| [**Valve #**] | Ermöglicht die Konfiguration und Kontrolle des Gasprobenventils und/oder das Ein- oder Ausschalten der Ventile 1 bis 8. Positioniert das Multipositionsventil. |
| [**Aux Temp #**] | Steuert zusätzliche Temperaturzonen, wie z. B. ein beheiztes Ventilgehäuse, einen massenselektiven Detektor, die Übertragungsleitung eines Atomemissionsdetektors oder ein „unbekanntes“ Gerät. Dient der Temperaturprogrammierung. |

| | |
|---|---|
| [**Aux EPC #**] | Bietet pneumatische Unterstützung für einen Einlass, Detektor oder ein anderes Gerät. Kann zur Druckprogrammierung verwendet werden. |
| [**Column Comp**] | Erstellt ein Säulenkompensationsprofil. |

# Die Status-Taste




[**Status**] Schaltet zwischen Sollwerten und aktuellen Werten, der am häufigsten überprüften Parameter um, und zeigt Informationen zum Status „ready“ (bereit), „not ready“ (nicht bereit) und „fault“ (Fehler) an.

Wenn die Statusanzeige **Not Ready** *blinkt*, ist ein Fehler aufgetreten. Drücken Sie auf [**Status**], um zu sehen, welche Parameter nicht bereit sind und welcher Fehler aufgetreten ist.

Die Reihenfolge, in der die Elemente im Bildlaufanzeigefenster für [**Status**] erscheinen, kann modifiziert werden. Sie können beispielsweise die am häufigsten zu prüfenden Punkte in den ersten drei Zeilen anzeigen, so dass Sie für deren Anzeige nicht immer blättern müssen. Ändern Sie die Reihenfolge der **Status**-Anzeige wie folgt:

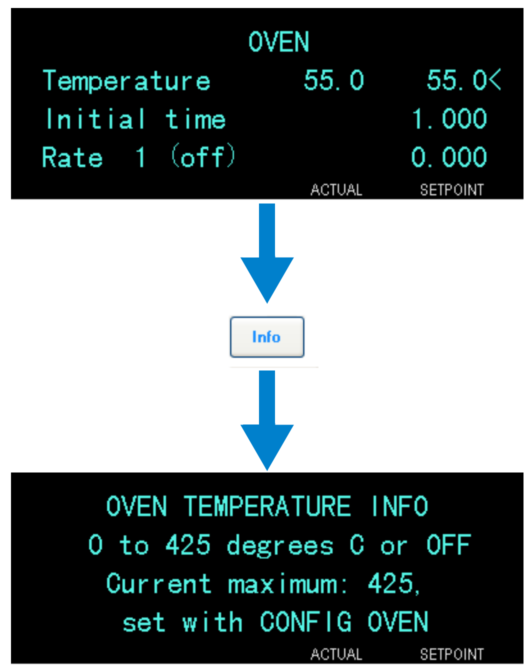
1. Drücken Sie [**Config**] [**Status**].
2. Blättern Sie zu dem Sollwert, den Sie zuerst anzeigen möchten, und drücken Sie [**Enter**]. Dieser Sollwert erscheint jetzt ganz oben in der Liste.
3. Blättern Sie zu dem Sollwert, den Sie an zweiter Stelle anzeigen möchten, und drücken Sie [**Enter**]. Dieser Sollwert erscheint jetzt als zweiter Eintrag in der Liste.
4. Fahren Sie auf diese Weise fort, bis die Liste die gewünschte Reihenfolge aufweist.

# Die Info-Taste

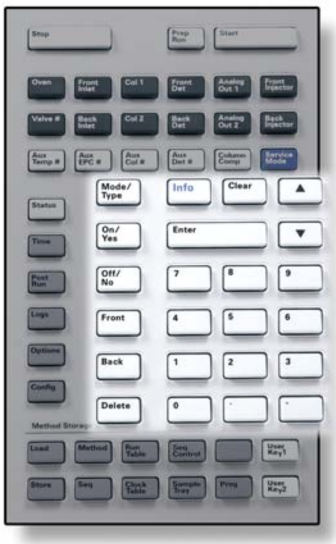



[**Info**]

Stellt eine Hilfe für den derzeit angezeigten Parameter bereit. Wenn z. B. **Oven Temp** die aktive Zeile der Anzeige ist (gefolgt von <), zeigt [**Info**] den gültigen Bereich für Ofentemperaturen an. In anderen Fällen zeigt [**Info**] Definitionen oder Aktionen an, die ausgeführt werden müssen.



## Die Tasten für die allgemeine Dateneingabe




[**Mode/Type**] Öffnet eine Liste an möglichen Parametern in Verbindung mit den nicht numerischen Einstellungen einer Komponente. Wenn der GC z. B. mit einem Split-Einlass/splitlosen Einlass konfiguriert ist und die Taste [**Mode/Type**] betätigt wird, sind die aufgelisteten Optionen entweder gesplittet, splitlos, gesplittet mit Druckstoß oder splitlos mit Druckstoß.

[**Clear**] Löscht einen falsch eingegebenen Sollwert, bevor die Taste **[Enter]** betätigt wird. Mit dieser Funktion können Sie zur obersten Zeile einer mehrzeiligen Anzeige gelangen, zu einer vorherigen Anzeige zurückkehren, eine Funktion während einer Sequenz oder Methode beenden sowie das Laden und Speichern von Sequenzen und Methoden abbrechen.

[**Enter**] Übernimmt eingegebene Änderungen oder wählt einen alternativen Modus.

 Ermöglichen das zeilenweise Scrollen nach oben und unten in einer Anzeige. Das Zeichen < in der Anzeige kennzeichnet die aktive Zeile.

**Numerische Tasten** Werden zur Eingabe der Einstellungen für die Methodenparameter verwendet. (Drücken Sie [**Enter**], wenn Sie alle Änderungen akzeptiert haben.)

[**On/Yes**] [**Off/No**] Werden verwendet, wenn Parameter eingerichtet werden, wie z. B. der Warnton, der Signalton für die Methodenmodifikationen und der Tastenklick, oder für das Ein- und Ausschalten eines Gerätes, wie z. B. eines Detektors.

**[Front] [Back]** Werden meistens während der Konfigurationsoperationen verwendet. Wenn Sie z. B. eine Säule konfigurieren, können Sie mit diesen Tasten den Einlass und den Detektor identifizieren, zwischen denen sich die Säule befindet.

[**Delete**] Entfernt Methoden, Sequenzen sowie Einträge in Analyse- und Takttabellen. [Über die Taste [**Delete**] wird auch der Offset-Prozess zur Anpassung von Stickstoff-Phosphor-Detektoren (SPD) abgebrochen, ohne andere Detektorparameter zu unterbrechen. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

# Die Unterstützungstasten



**[Time]** Zeigt das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit in der ersten Zeile an.

Die zwei mittleren Zeilen zeigen die Zeit zwischen den Analysen, die abgelaufene Zeit und die verbleibende Zeit während einer Analyse sowie die Lauf- und Nachzeit während einer Nachanalyse an.

In der letzten Zeile wird immer eine Stoppuhr angezeigt. Wenn Sie sich in der Zeile mit der Stoppuhr befinden und auf [**Clear**] drücken, wird die Uhr auf null gesetzt. Mit [**Enter**] starten Sie die Stoppuhr oder halten diese an.

**[Post Run]** Wird verwendet, um den GC so zu programmieren, dass nach einer Analyse bestimmte Aufgaben ausgeführt werden, wie z. B. das Ausheizen oder Rückspülen einer Säule. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

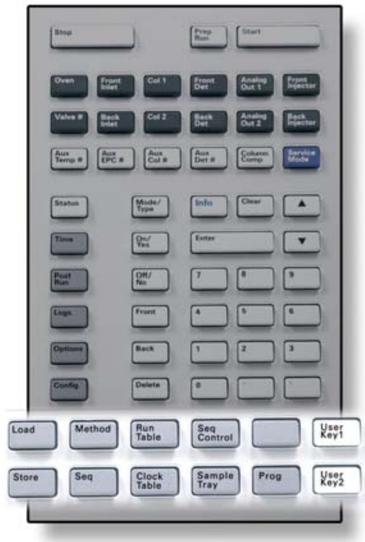
**[Logs]** Wechselt zwischen drei Protokollen. dem Analyseprotokoll, dem Wartungsprotokoll und dem Systemereignisprotokoll. Die Informationen in diesen Protokollen können zur Unterstützung der GLP-Standards (Good Laboratory Practices) eingesetzt werden.

**[Options]** Ruft die Setup-Optionen für die Geräteparameter, wie z. B. Tastenfeld und Anzeige sowie Diagnosen auf. Scrollen Sie zur gewünschten Zeile und drücken Sie auf **[Enter]**, um auf die gewünschten Eingaben zuzugreifen. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

**[Config]** Wird verwendet, um Komponenten einzurichten, die nicht automatisch vom GC erkannt werden können, jedoch für die Ausführung einer Methode wichtig sind, wie z. B. Säulenabmessungen, Träger- und Detektorgastypen, Zusatzgaskonfigurationen, Probentellereinstellungen und Säulenleitungen zu Einlässen und Detektoren. Diese Einstellungen sind Teil der Methode und werden mit dieser gespeichert.

Drücken Sie zur Ansicht der aktuellen Konfiguration einer Komponente (z. B. Einlass oder Detektor) auf die Taste **[Config]** und anschließend auf die gewünschte Komponententaste. Mit **[Config][Front Det]** werden z. B. Konfigurationsparameter des vorderen Detektors aufgerufen.

## Tasten für Methodenspeicherung und Automatisierung




Diese Tasten dienen dem lokalen Laden und Speichern von Methoden und Sequenzen auf Ihrem GC. Über diese Tasten können Sie nicht auf Methoden und Sequenzen zugreifen, die von der Agilent ChemStation gespeichert wurden.

[**Load**]
[**Method**]
[**Store**]
[**Seq**]

Werden verwendet, um Methoden und Sequenzen auf dem GC zu laden und zu speichern.

Drücken Sie zum Laden einer Methode auf die Tasten [**Load**] [**Method**] und wählen Sie eine Methode aus der Methodenliste aus, die auf Ihrem GC gespeichert ist. Weitere Informationen zu diesen Operationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

[**Run Table**] Wird verwendet, um besondere Ereignisse zu programmieren, die während einer Analyse erforderlich sind. Ein besonderes Ereignis könnte zum Beispiel der Wechsel eines Ventils sein. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

[**Clock Table**] Wird verwendet, um Ereignisse zu programmieren, die zu einer bestimmten Uhrzeit auftreten, im Gegensatz zu Ereignissen, die während einer bestimmten Analyse auftreten. Mit dieser Funktion kann z. B. täglich eine Abschaltung um 17:00 Uhr eingeleitet werden. Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

[**Seq Control**] Startet und stoppt eine Sequenz, hält sie an bzw. setzt sie fort oder zeigt den Status einer Sequenz an. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

[**Sample Tray**] Zeigt an, ob der Probenteller und/oder Strichcode-Leser aktiviert ist.

[**Prog**]
[**User Key 1**]
[**User Key 2**]

Ermöglicht die Programmierung einer Reihe an Tastendrücken, die für bestimmte Abläufe genutzt werden. Weitere Informationen finden Sie im Erweiterten Benutzerhandbuch.

# Funktionalität des Tastenfeldes, wenn der GC über ein Agilent Datensystem gesteuert wird

Wenn der GC über ein Agilent Datensystem gesteuert wird, definiert das Datensystem die Sollwerte und analysiert die Proben. Wenn dieses System so konfiguriert ist, dass das Tastenfeld gesperrt ist, kann das Ändern von Sollwerten verhindert werden. Die **Remote**-LED leuchtet, wenn der GC über ein Datensystem gesteuert wird. Leuchtende LEDs im Statusfeld zeigen den aktuellen Fortschritt einer Analyse.

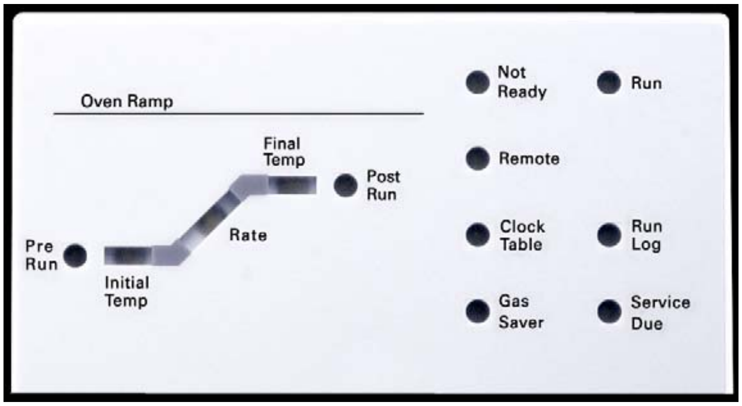
Wenn ein Agilent Datensystem den GC steuert, kann das Tastenfeld folgendermaßen verwendet werden:

- Ansicht des Analysestatus durch Drücken der Taste [**Status**]
- Ansicht der Methodeneinstellungen durch Auswahl der Komponententaste des GC
- Anzeige der letzten und nächsten Laufzeiten, der verbleibenden Analysezeit und der verbleibenden Zeit für die Nachanalyse durch die wiederholte Auswahl von [**Time**]
- Abbruch einer Analyse durch Drücken der Taste [**Stop**]
- Ermittlung des Computers, der den GC steuert, durch Drücken von **[Options] > Communication** und anschließendem Scrollen. Der Name des Computers, der den GC steuert, ist unter der Einstellung **Enable DHCP**, zusammen mit der Anzahl der mit dem GC verbundenen Hosts, aufgelistet.

# Informationen zum GC-Status

Wenn der GC für eine Analyse bereit ist, wird auf dem Anzeigebildschirm Folgendes angezeigt: **STATUS Ready for Injection**. Wenn eine Komponente des GC jedoch nicht bereit für eine Analyse ist, leuchtet die LED **Not Ready** im Statusfeld. Wenn Sie die Taste [**Status**] betätigen, wird eine Meldung angezeigt, die Ihnen mitteilt, warum der GC nicht bereit ist.

## Statusfeld




Eine leuchtende LED im Statusfeld gibt Folgendes an:

- Den aktuellen Fortschritt einer Analyse (**Pre Run**, **Post Run**, und **Run**).
- Punkte, die ggf. zu beachten sind (**Rate**, **Not Ready**, **Service Due** und **Run Log**).
- Der GC wird über ein Agilent Datensystem gesteuert (**Remote**).
- Der GC ist für Ereignisse programmiert, die zu bestimmten Zeiten auftreten (**Clock Table**).
- Der GC befindet sich im Modus für die Gassparschaltung (**Gas Saver**).

## Warntöne

*Eine Reihe von Warnsignalen* ertönt bevor das Gerät ausgeschaltet wird. Die problembelastete Komponente wird nach kurzer Zeit heruntergefahren, der GC sendet ein Warnsignal aus und eine kurze, nummerierte Meldung wird angezeigt. Beispielsweise ertönt eine Folge von akustischen Warntönen, wenn der Gasfluss am vorderen Einlass nicht den Sollwert erreichen

kann. Die Meldung **Front inlet flow shutdown** wird kurz angezeigt. Der Fluss wird nach 2 Minuten unterbrochen. Drücken Sie **[Clear]**, um den akustischen Warnton zu beenden.

*Ein fortlaufender Warnton* ertönt, wenn ein Wasserstofffluss abgestellt wird oder eine thermische Abschaltung erfolgt.

**WARNUNG** **Bevor Sie den GC-Betrieb fortsetzen, sollten Sie die Ursache für die Wasserstoffflussabschaltung ausfindig machen und beheben. Weitere Informationen zur Wasserstoffflussabschaltung finden Sie im Benutzerhandbuch zur Problembehebung (Troubleshooting Manual).**

*Ein Warnton* ertönt, wenn ein Problem vorliegt, das den GC jedoch nicht daran hindert, die Analyse durchzuführen. Der GC gibt einen Warnton aus und zeigt eine Meldung an. Der GC kann die Analyse starten. Sobald eine Analyse beginnt, erlischt die Warnung.

Fehlermeldungen weisen auf Hardwareprobleme hin, die vom Benutzer zu beheben sind. Abhängig von der Art des Fehlers sendet der GC keinen Warnton oder einen einzelnen Warnton.

## Fehlerbedingungen

Tritt ein Problem auf, wird eine Statusmeldung angezeigt. Falls die Meldung einen Hardwareschaden anzeigt, sind eventuell weitere Informationen verfügbar. Drücken Sie die entsprechende Komponententaste (z. B. **Front Det**, **Oven** oder **Front Inlet**).

## Blinkender Sollwert

Falls das System einen Gasfluss unterbricht, ein Multipositionsventil schließt oder den Ofen abschaltet, blinkt **Off** in der entsprechenden Zeile der Komponentenparameterauflistung.

Wenn es zu einer Abschaltung der Detektorpneumatik oder einem Ausfall in einem anderen Teil des Detektors kommt, blinkt die Zeile **On/Off** der Parameterliste des Detektors.

# Informationen zu Protokollen

Über das Tastenfeld sind drei Protokolle verfügbar: das Analyseprotokoll, das Wartungsprotokoll und das Systemereignisprotokoll. Zum Aufrufen der Protokolle, drücken Sie **[Logs]**, um zum gewünschten Protokoll zu wechseln. In der Anzeige sehen Sie die Anzahl an Einträgen, die im Protokoll vorhanden sind. Scrollen Sie durch die Liste.

## Analyseprotokoll

Das Analyseprotokoll wird zu Beginn einer neuen Analyse gelöscht. Während der Analyse werden in der Analyseprotokolltabelle die Abweichungen von der geplanten Methode aufgelistet (einschließlich der Interventionen am Tastenfeld). Enthält das Analyseprotokoll Einträge, leuchtet die LED **Run Log**.

## Wartungsprotokoll

Das Wartungsprotokoll enthält die vom System erzeugten Einträge, wenn einer der benutzerdefinierten Komponentenzähler eine überwachte Grenze erreicht. Der Protokolleintrag enthält eine Beschreibung des Zählers, des aktuellen Werts, der überwachten Grenzen sowie Informationen darüber, welche Grenzen erreicht wurden. Darüber hinaus wird jede Benutzeraufgabe, die mit dem Zähler in Verbindung steht, im Protokoll aufgezeichnet. Dazu gehört das Zurücksetzen, das Aktivieren oder Deaktivieren der Überwachung sowie das Ändern von Grenzen und Einheiten (Perioden oder Dauer).

## Systemereignisprotokoll

Das Systemereignisprotokoll zeichnet entscheidende Ereignisse während des GC-Betriebs auf. Einige der Ereignisse sind zusätzlich im Analyseprotokoll vorhanden, wenn sie während der Analyse aktuell waren.

# 5
# Betrieb des automatischen Probengebers 7693A



In diesem Abschnitt wird die grundlegende Bedienung des automatischen Flüssigprobengebers 7693A (Automatic Liquid Sampler, ALS) beschrieben. Weitere Informationen enthält das Agilent 7693A Handbuch zur Installation, Bedienung und Wartung des automatischen Flüssigprobengebers.

# Platzieren von Fläschchen im 7693A ALS

Im Lieferumfang des G4513A Injektors sind zwei Karusselle enthalten (Abb. 1): Das Standalone-Karussell für 16 Proben und das Übertragungskarussell für 3 Proben.

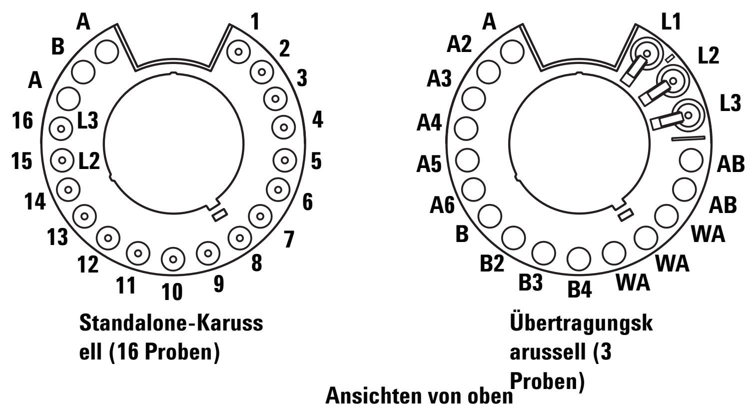



**Abb. 1** Injektor-Karusselle

Die beschrifteten Positionen werden in Tabelle 1 und Tabelle 2 beschrieben.

**Tabelle 1** Bezeichnungen im Standalone-Karussell

| Position | Bezeichnung | Flasche/Fläschchen |
|---|---|---|
| 1 bis 14 | 1 bis 14 | Probenfläschchen |
| 15 | 15<br>L2 | Probenfläschchen<br>Flasche Layer 2 |
| 16 | 16<br>L3 | Probenfläschchen<br>Flasche Layer 3 |
| 17 | A | Abfallflasche |
| 18 | B | Lösungsmittelflasche B |
| 19 | A | Lösungsmittelflasche A |

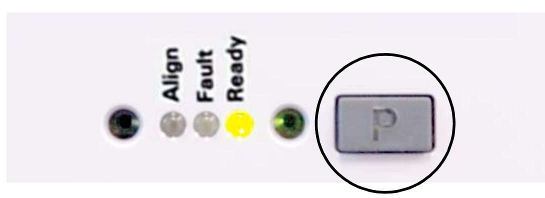
**Tabelle 2** Bezeichnungen im Übertragungskarussell

| Position | Bezeichnung | Flasche/Fläschchen |
|---|---|---|
| 1 | L1 | Dedizierte Fläschchen-übertragungsposition A<br>Flasche Layer 1 |
| 2 | L2 | Konfigurierbare Fläschchen-übertragungsposition B<br>Flasche Layer 2 |
| 3 | L3 | Konfigurierbare Fläschchen-übertragungsposition C<br>Flasche Layer 3 |
| 4 und 5 | AB | Abfallflaschen B1 – B2 |
| 6 bis 8 | WA | Abfallflaschen A1 – A3 |
| 9 bis 12 | B – B4 | Lösungsmittelflaschen B1 – B4 |
| 13 bis 18 | A – A6 | Lösungsmittelflaschen A1 – A6 |

## Platzieren von Fläschchen im Probenteller

*Sie müssen das Übertragungskarussell verwenden.*

1 Positionieren Sie den Probenteller auf der Ruheposition, indem Sie die Taste **[P]** auf dem vorderen Bedienfeld des Probentellers betätigen.




Die Brücke wird ganz nach links (weg von der Tellerhalterung) und die Greiferklemmbacke auf die hinterste Position verschoben (weg von der Frontplatte des Tellers). Dies ermöglicht den uneingeschränkten Zugang zum Tellerboden.

2 Platzieren Sie bis zu 150 Proben in den drei Fläschchenständern entsprechend der programmierten Sequenz. Abb. 2 zeigt die Tellerladung für eine Sequenz, die die Tellerpositionen 6 bis 21 verwendet.

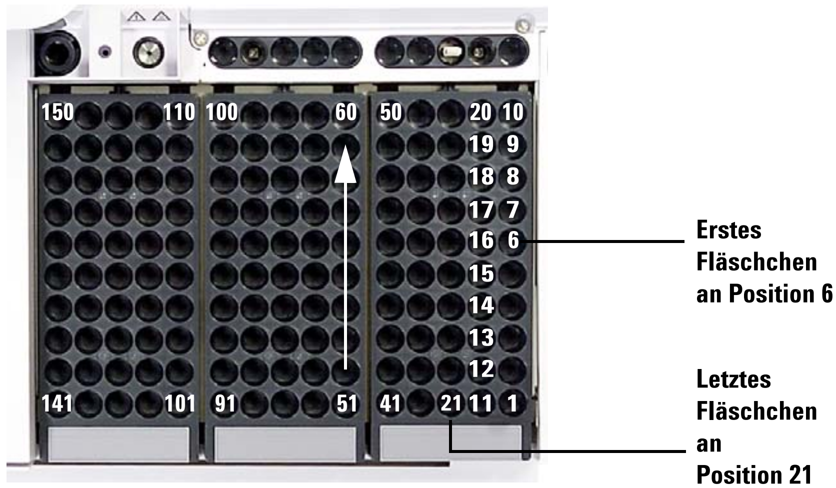



**Abb. 2** Bestücken von Tellerpositionen

3 Ist das Laden des Tellers beendet, drücken Sie auf der Frontplatte des Probentellers auf **[P]**, um die Brücke von der Ruheposition in die Ausgangsposition zu bringen. (Zur Verwendung des Probentellers muss sich die Brücke außerhalb der Ruheposition befinden.)

## Platzieren von Fläschchen im Karussell (kein Probenteller)

Sie können bis zu sechzehn Fläschchen, eine Lösungsmittelflasche A und B und eine Abfallflasche in einem Standalone-Karussell platzieren. Wenn Sie das Übertragungskarussell verwenden, können Sie es mit drei Probenfläschchen bestücken und die Kapazität der Lösungsmittel- und Abfallflasche erhöht sich auf 15 (Abb. 1).

## Platzieren von Fläschchen für Sandwich-Injektionen

Das ALS-System ist in der Lage, Flüssigkeit aus mehreren Fläschchen zu entnehmen, um mehrlagige oder Sandwich-Injektionen zu erstellen. Jede Schicht einer Probe, eines internen Standards oder Lösungsmittels kann durch eine Luftschicht getrennt werden (von 0% bis 10% der Spritzengröße). In Abb. 3 und Abb. 4 sind Beispiele für 2- und 3-Layer-Sandwich-Injektionen dargestellt.

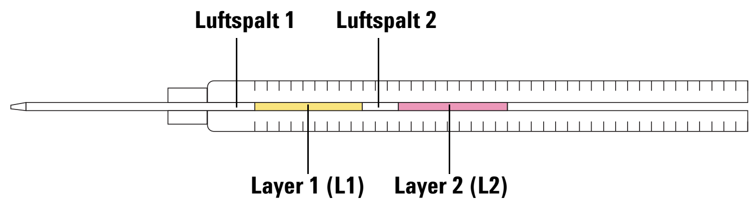



**Abb. 3** 2-Layer-Sandwich-Injektion

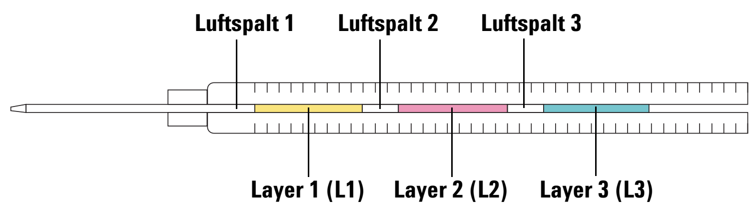



**Abb. 4** 3-Layer-Sandwich-Injektion

Beim Laden der Fläschchen für Sandwich-Injektionen kann Layer 1 (L1) in eine beliebige Karussellposition von 1 bis 14 bei Verwendung eines Standalone-Karussells bzw. in eine beliebige Tellerposition von 1 bis 150 bei Verwendung eines Übertragungskarussells mit Probenteller geladen werden. Die Fläschchen für Layer 2 (L2) und Layer 3 (L3) müssen dementsprechend in die Karussellpositionen **L2** und **L3** (Abb. 5) geladen werden.

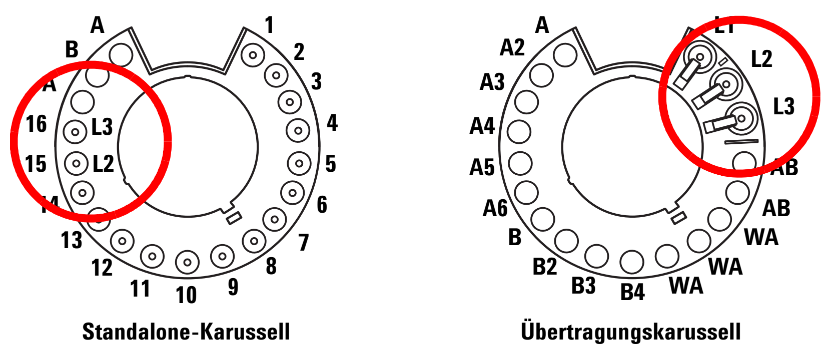
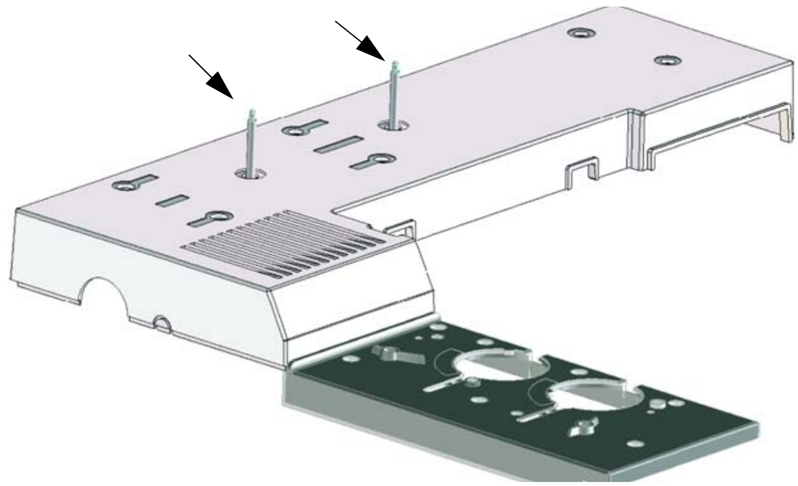



**Abb. 5** Die Fläschchenpositionen am Karussell bei Sandwich-Injektionen

# Ablegen des Injektors

Sie können den Injektor einfach auf einer installierten Ablagevorrichtung (G4513-20562) ablegen (sodass er nicht verwendet wird).



# Installieren einer Spritze am 7693A ALS

So installieren Sie eine Spritze (Abb. 6)

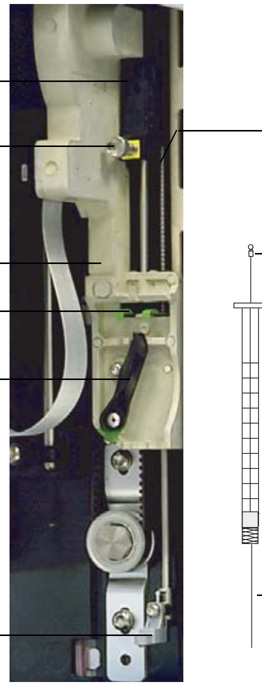



**Abb. 6** Installieren einer Spritze

1. Entfernen Sie das Injektorkabel und platzieren Sie den Injektor gegebenenfalls auf einer Ablagevorrichtung oder legen Sie den Injektorturm auf einen Arbeitstisch.
2. Öffnen Sie die Injektortür.
3. Schieben Sie den Spritzenträger an die oberste Position.
4. Öffnen Sie die Spritzenverriegelung, indem Sie diese entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
5. Heben Sie den Kolbenträger an die oberste Position.
6. Führen Sie die Spritzennadel vorsichtig durch die Führungsöffnung in den Nadelführungsfuß.
7. Richten Sie den Spritzenflansch an der Flanschführung aus und drücken Sie die Spritze in Position. Das Nadelende muss sich dabei in der Führungsöffnung des Nadelführungsfußes befinden.
8. Schließen Sie die Spritzenverriegelung, indem Sie sie im Uhrzeigersinn drehen, bis sie einrastet.

9 Lösen Sie die Kolbenschraube vollständig, indem Sie diese bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen.

10 Schieben Sie den Kolbenträger nach unten, bis er sich vollständig über dem Spritzenkolben befindet und ziehen Sie die Flügelschraube des Kolbens handfest an.

11 Schieben Sie den Kolbenträger manuell nach oben und unten. Wenn sich der Spritzenkolben nicht entlang des Trägers bewegen lässt, wiederholen Sie die vorherigen Schritte solange, bis er korrekt installiert ist. Stellen Sie sicher, dass die Flügelschraube des Kolbens angezogen ist. Wenn der Träger nicht vollständig am Spritzenkolben angebracht ist, kann er sich nach wenigen Injektionen lösen.

**VORSICHT** Durch Wiederholen dieser Bewegung kann die Spritze beschädigt werden.

12 Prüfen Sie, ob sich die Nadel in der Führungsöffnung des Nadelführungsfußes befindet. Die Nadel sollte gerade und ungehindert durch die Führungsöffnung der Leitung verlaufen.

Wenn die Nadel gebogen ist oder sich außerhalb der Führungsöffnung befindet, entfernen Sie die Spritze und setzen Sie sie erneut ein. Eine korrekt eingesetzte Spritze ist in Abb. 7 dargestellt.

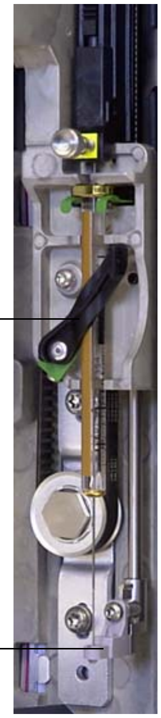



**Abb. 7** Spritzenträger und Nadelführung mit eingesetzter Spritze

**13** Schließen Sie die Injektortür.

**14** Führen Sie die folgenden Schritte nur dann aus, wenn der Injektorturm aus der Halterungsstange während der Installation entfernt wurde:

- **a** Schließen Sie ggf. das Injektorkabel an.
- **b** Installieren Sie den Injektor auf der Halterungsstange.
- **c** Kalibrieren Sie bei Vorhandensein eines Probentellers das ALS-System.

# Entfernen der Spritze am 7693A ALS

So entfernen Sie eine Spritze:

1 Ziehen Sie das Injektorkabel ab und montieren Sie den Injektor ggf. auf einer Ablagevorrichtung.
2 Öffnen Sie die Injektortür.
3 Schieben Sie den Spritzenträger an die oberste Position.
4 Lösen Sie die Flügelschraube des Kolbens bis zum Anschlag und heben Sie den Kolbenträger aus dem Spritzenkolben.
5 Öffnen Sie die Spritzenverriegelung, indem Sie diese entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

**VORSICHT** Achten Sie darauf, die Spritzennadel nicht zu verbiegen. Ziehen Sie die Spritze nur soweit aus dem Träger heraus, bis diese frei sichtbar ist. Die Nadel kann leicht verbogen werden, wenn sie sich weiterhin in der Nadelführung befindet.

6 Ziehen Sie den oberen Teil der Spritze vorsichtig aus der Flanschführung heraus und lösen Sie die Nadel aus dem Nadelführungsfuß.

Informationen zum Einsetzen einer Spritze finden Sie unter „Installieren einer Spritze am 7693A ALS“.

# Konfigurieren von Lösungsmittel-/Abfallfläschchen

Drücken Sie auf dem Tastenfeld des GCs auf **[Config] [Front Injector]** oder **[Config] [Back Injector]**, um die Konfigurationsparameter für den vorderen und hinteren Injektor anzuzeigen.

```
  CONFIGURE FRONT INJECTOR
Wash Mode Bottles  1 A, 1 B
Syringe Size           10.0
```

**Wash Mode Bottles** – Diese Anzeige erscheint nur dann, wenn für den Injektor ein Übertragungskarussell installiert wurde. Die Positionen der Lösungsmittelflasche im Karussell werden mit der Taste **[Mode/Type]** ausgewählt:

**6-A and 4-B Washes** – Es werden alle 6 Flaschen von Lösungsmittel A verwendet, wenn der Injektor zum Spülen Lösungsmittel A verwendet. Es werden alle 4 Flaschen des Lösungsmittels B genutzt, wenn der Injektor zum Spülen Lösungsmittel B verwendet. Der Injektor wechselt zwischen allen Flaschen.

**2-A and 2-B Washes** – Es werden die Lösungsmittelflaschen A und A2 genutzt, wenn der Injektor zum Spülen Lösungsmittel A verwendet und die Lösungsmittelflaschen B und B2 werden dann genutzt, wenn der Injektor zum Spülen auf Lösungsmittel B zurückgreift. Der Injektor wechselt zwischen allen Flaschen.

**1-A and 1-B Washes** – Es wird die Lösungsmittelflasche A genutzt, wenn der Injektor zum Spülen Lösungsmittel A verwendet und die Lösungsmittelflasche B wird dann genutzt, wenn der Injektor zum Spülen auf Lösungsmittel B zurückgreift.

Der Injektor verwendet immer beide AA-Abfallflaschen, wenn Lösungsmittel A zum Spülen eingesetzt wird. Beide AB-Abfallflaschen werden verwendet, wenn Lösungsmittel B eingesetzt wird.

**Syringe size** – Geben Sie eine Spritzengröße zwischen 0,5 und 500 µL ein.

**HINWEIS**

Der GC geht davon aus, dass das Spritzenvolumen einem vollständigen Kolbenhub entspricht. Wenn die Hälfte der auf dem Spritzenzylinder gekennzeichneten maximal zulässigen Füllmenge erreicht ist, ist die Eingabe **double** für das Volumen erforderlich (in diesem Fall erfolgt die Kennzeichnung bei der Hälfte des vollständigen Kolbenhubs).

## Checkliste für den 7693A ALS zur Vorbereitung von Analysen

Verwenden Sie diese Checkliste, bevor Sie Analysen ausführen, um sicherzustellen, dass die Probenfläschchen und der Probengeber bereit sind.

- ❑ Probenfläschchen sind mindestens halbvoll.
- ❑ Fläschchenabdeckung ist mittig, ohne Falten und das Septum ist eben.
- ❑ Die Positionen der Probenfläschchen entsprechen den Analyseparametern.
- ❑ Jede Lösungsmittelflasche enthält 4,5 ml frisches Lösungsmittel.
- ❑ Abfallflaschen sind leer.
- ❑ Spritzentür ist geschlossen.
- ❑ Für Probenfläschchen stehen ausreichend Lösungsmittel- und Abfallkapazitäten zur Verfügung.
- ❑ Die Spritze ist neu oder sauber.
- ❑ Konstruktion und Größe der Spritze sind korrekt.
- ❑ Der Kolben ist in einer Kolbenträgerschleife fixiert.
- ❑ Die Nadel ist mit der Septumhalterungsmutter ausgerichtet.
- ❑ Die Spritze ist mit Lösungsmittel gespült.
- ❑ GC-Einlasseinsatz ist sauber und deaktiviert.
- ❑ GC-Einlasseinsatz oder Einsatz entspricht dem korrekten Typ für die Injektionstechnik.
- ❑ GC-Einlassseptumtyp ist korrekt.
- ❑ GC-Einlassseptum weist eine ausreichende Restlebensdauer auf.
- ❑ Korrekte Septummutter ist im GC-Einlass installiert.

# Versetzen des 7693A ALS zum anderen GC-Einlass

1 Wenn keine Analysen geplant sind, heben Sie den Injektorturm von der Halterungsstange.

2 Ist ein Probenteller installiert, trennen Sie die Kommunikationskabel vom Injektorturm.

3 Legen Sie den Injektorturm beiseite. (Platzieren Sie ihn auf einer Ablagevorrichtung oder legen Sie ihn flach auf die Rückseite.)

**VORSICHT**

Verwenden Sie einen Flachkopfschraubenzieher, der optimal in den Schlitz auf der Oberseite der Halterungsstange passt. Durch eine Spitze mit falscher Größe kann die Stange oben beschädigt werden und der Injektor kann nicht korrekt befestigt werden.

4 Entfernen Sie die Halterungsstange von der Einlassabdeckung. Installieren Sie diese an der anderen Stelle. Die Stange muss vollständig festgezogen werden.

5 Ist ein Probenteller installiert, schieben Sie das Kabel des vorderen Injektors durch die Befestigungskomponente. Stellen Sie bei der Installation eines hinteren Injektors sicher, dass das Kabel zur Verfügung steht.




**Abb. 8** Das Kabel des vorderen Injektors wird durch die Befestigungskomponente geführt.

6 Ist das Injektorkabel nicht verbunden, verbinden Sie es wieder mit dem Anschluss für das Injektorkabel.




7 Positionieren Sie den Injektor an der entsprechenden Halterungsstange und am Führungsfuß der Einlassabdeckung.

## Überprüfen des Ergebnisses

Der Injektor muss vertikal und stabil ausgerichtet werden.

Wenn der Injektor nicht gerade auf dem GC ausgerichtet ist, müssen Sie überprüfen, ob die Leitungen und die Kabel unter der Einlassabdeckung ordnungsgemäß durch ihre Kanäle

geführt werden. Überprüfen Sie zudem, ob das Kabel des vorderen Injektors wie in Abb. 8 dargestellt, ordnungsgemäß durch die Befestigungskomponente geführt wird.

Wenn Sie einen Teller verwenden, müssen Sie das System kalibrieren. Weitere Informationen finden Sie im 7693A ALS Handbuch zur Installation, Bedienung und Wartung.

## Einfluss auf Ihr Datensystem

Nachdem Sie den Injektor bewegt haben, stellt ein Agilent Datensystem die Änderungen in der Konfiguration fest und fordert Sie möglicherweise auf die geladene Methode zu überprüfen.

Die Überprüfung des Datensystems verwendet die neue Injektion als Quelle für jede Analyse.

## Anpassen des 7693A ALS für das Kaltaufgabesystem

Die 7693A Injektoren können Proben direkt in 250-µm-, 320-µm- und 530-µm-Säulen in GCs mit einem Cool-On-Column-Einlass injizieren.

Bei der Durchführung von Cool-On-Column-Injektionen,

- verlangsamt der Injektor die Trägergeschwindigkeit, sodass sich die Injektionszeit insgesamt auf 500 Millisekunden erhöht.
- senkt der Injektor die Spitze der Spritzennadel um weitere 19 mm in die Säule.

Zur Anpassung des Injektors und GC für den Cool-On-Column-Einsatz, müssen Sie folgende Schritte ausführen:

1 Nehmen Sie die aktuelle Spritze aus dem Injektor, falls erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter „Entfernen der Spritze am 7693A ALS“.
2 Entfernen Sie bei Bedarf den Injektor von der Halterungsstange und ziehen Sie das Injektorkabel ab. Legen Sie ihn bei Bedarf auf einer Ablagevorrichtung ab.
3 Wählen Sie die, für die Säulengröße benötigte Aufgabespritze aus. Eine Teileliste finden Sie im Agilent Katalog für Verbrauchsmaterial, in der GC-Betriebsdokumentation und auf der Agilent Webseite (www.agilent.com/chem).
4 Tauschen Sie den Nadelführungsfuß mit der bereitgestellten On-Column-Vorrichtung aus. Weitere Informationen finden Sie im 7693A Handbuch zur Installation, Bedienung und Wartung des automatischen Flüssigprobengebers.
5 Setzen Sie die On-Column-Spritze ein. Weitere Informationen finden Sie unter „Installieren einer Spritze am 7693A ALS“.
6 Bereiten Sie den GC-Einlass vor. Anweisungen finden Sie in der GC-Betriebsdokumentation.
   - Überprüfen Sie die Nadel auf die Säulengröße bezogen.
   - Stellen Sie sicher, dass der Einsatz der Nadelgröße entspricht.
   - Ersetzen Sie ggfs. das Septum.

   Die GC-Betriebsdokumentation enthält eine Liste mit anderen Verbrauchsmaterialien, die zur Durchführung dieser Injektionen benötigt werden.
7 Schließen Sie das Injektorkabel an.
8 Installieren Sie den Injektor auf der Halterungsstange.

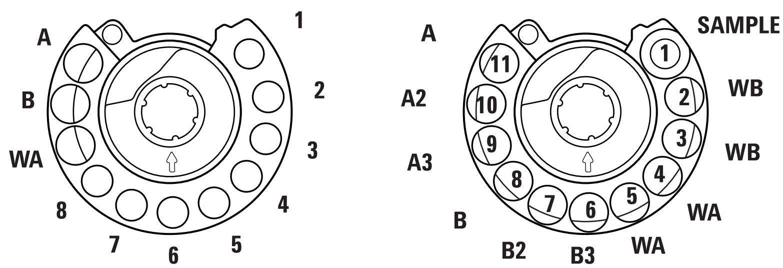
# 6
# Betrieb des automatischen Probengebers 7683



In diesem Abschnitt wird die grundlegende Bedienung des automatischen Flüssigprobengebers 7683 (Automatic Liquid Sampler, ALS) beschrieben. Die hier dargestellten Vorgehensweisen dienen als Ergänzung zu den Informationen, die im Handbuch Installation, Bedienung und Wartung des automatischen Flüssigprobengebers Agilent 7683B aufgeführt sind.

# 7683 ALS-Karusselltypen

Der Injektor ist mit zwei Karussellen ausgestattet, ein standardmäßiges Übertragungskarussell für eine Probe zur Verwendung mit oder ohne Probenteller und ein Karussell für acht Proben für die Verwendung ohne Probenteller.




Hi-Density-Karussell (8 Proben)

Übertragungskarussell (1 Probe)

Ansichten von oben. Beschriftungen befinden sich seitlich.

Die beschrifteten Positionen werden in Tabelle 4 und Tabelle 3 beschrieben.

**Tabelle 3** Das Karussell für 8 Probenampullen

| Name | Position | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 bis 8 | 1 bis 8 | Probenfläschchen |
| WA | 9 | Abfallflasche |
| B | 10 | Lösungsmittelflasche B |
| A | 11 | Lösungsmittelflasche A |

**Tabelle 4** Das Übertragungskarussell für eine Probenampulle

| Name | Position | Beschreibung |
|---|---|---|
| SAMPLE | 1 | Übertragungsposition des Probenfläschchens |
| AB | 2 und 3 | Abfallflasche B |
| WA | 4 und 5 | Abfallflasche B |
| B3 | 6 | Lösungsmittelflasche B3 |
| B2 | 7 | Lösungsmittelflasche B2 |
| B | 8 | Lösungsmittelflasche B |
| A3 | 9 | Lösungsmittelflasche A3 |

**Tabelle 4** Das Übertragungskarussell für eine Probenampulle

| Name | Position | Beschreibung |
| --- | --- | --- |
| A2 | 10 | Lösungsmittelflasche A2 |
| A | 11 | Lösungsmittelflasche A |

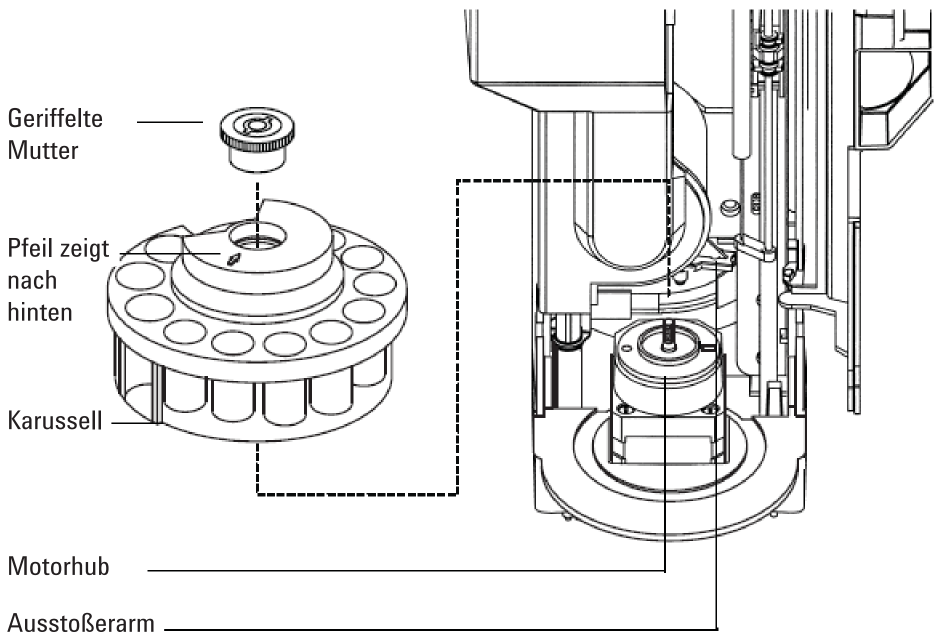
# Wechseln des 7683 ALS-Karussells

1 Wenn der GC keinen Probenteller besitzt, fahren Sie mit Schritt 2 fort. Andernfalls beachten Sie folgende Punkte:

- Wenn Sie vom Übertragungskarussell für eine Probenampulle zum Karussell für acht Proben wechseln, drücken Sie **[Sample Tray] [Off/No]**.
- Wenn Sie vom Karussell für acht Proben zum Karussell für eine Probe mit Verwendung eines Probentellers wechseln, drücken Sie **[Sample Tray] [On/Yes]**.

2 Öffnen Sie die Injektortür. Lösen Sie die geriffelte Mutter auf der Oberseite des Karussells und entfernen Sie diese.

3 Drehen Sie das Karussell so, dass die offenen Schnittflächen und der Pfeil auf der Oberseite des Karussells zur Rückseite des Injektors zeigen. Drücken Sie den Ausstoßerarm in Richtung Rückseite und heben Sie dann die Vorderseite des Karussells so an, dass sich dies aus der mittleren Welle löst. Entfernen Sie das Karussell.




4 Drücken Sie den Ausstoßerarm zur Rückseite des Turms. Setzen Sie das Karussell so ein, dass die offene Schnittfläche und der Pfeil zur Rückseite des Injektors zeigen.

5 Setzen Sie das Karussell auf dem Hub auf und drehen Sie es dabei vorsichtig, bis es stellenweise einrastet. Drücken Sie es dann nach unten. Die Oberkante der Gewindewelle und die Oberkante des Karussells sind nahezu in der gleichen Höhe.

6 Tauschen Sie die Rändelmutter aus und ziehen Sie diese handfest an.

7 Schließen Sie die Injektortür. Der Injektor überprüft den Karusselltyp, wenn der Injektor eingeschaltet ist. Leuchtet die **Fault**-Lampe, ist das Karussell nicht korrekt installiert.

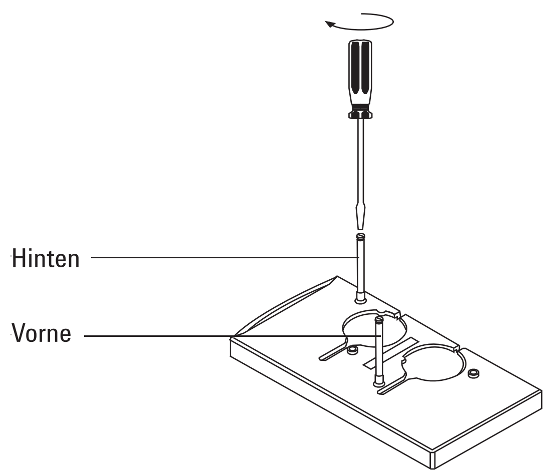
# Versetzen des 7683 ALS zum anderen GC-Einlass

1 Wenn keine Analysen geplant sind, ziehen Sie den Injektor von der Rückseite des GC ab.

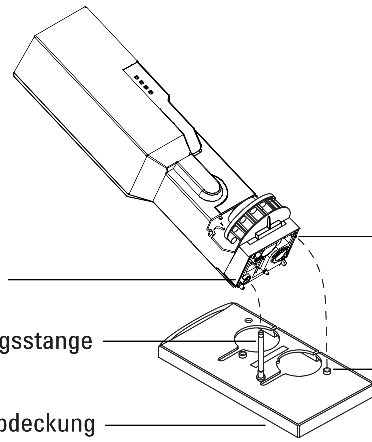
2 Heben Sie den Injektorturm von der Halterungsstange und legen Sie ihn auf die Seite.

**VORSICHT** Verwenden Sie einen Flachkopfschraubenzieher, der optimal in den Schlitz auf der Oberseite der Halterungsstange passt. Durch eine Spitze mit falscher Größe kann die Stange oben beschädigt werden und der Injektor kann nicht korrekt befestigt werden.

3 Entfernen Sie die Halterungsstange von der Einlassabdeckung. Installieren Sie diese an der anderen Stelle. Die Stange muss vollständig festgezogen werden.




4 Richten Sie die Bohrung am Fuß des Injektors mit der Halterungsstange aus. Senken Sie den Injektor um 2,5 cm auf die Stange ab.




**5** Drehen Sie den Injektor so, dass das Karussell auf eine der folgenden Seiten zeigt:

- Die Vorderseite des GC (für die vordere Position)
- Die linke Seite des GC (für die hintere Position)

**6** Senken Sie den Injektor soweit ab, bis der Ausrichtungsstift am Fuß in die Ausrichtungsbohrung in der Einlassabdeckung einrastet.

**7** Wenn Sie einen Probenteller in Verbindung mit dem Karussell in der vorderen Position verwenden, verlegen Sie das Injektorkabel nach rechts durch den Kanal auf der Vorderseite des Probentellers und unter dem Kabelhalter.

**8** Für eine ordnungsgemäße Installation müssen Sie Folgendes gewährleisten:

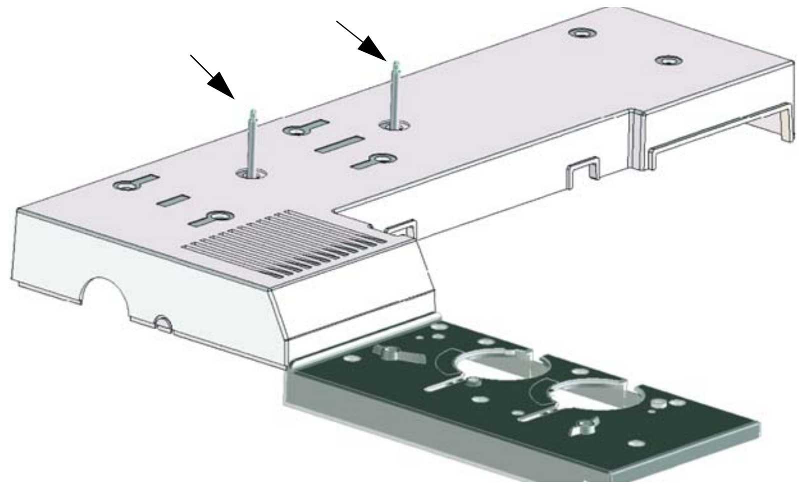
- Der Injektor ist vertikal platziert. (Wenn der Injektor nicht aufrecht im GC sitzt, prüfen Sie, ob die Leitung und Verkabelung unter der Einlassabdeckung in ihren Kanälen korrekt verlegt ist.)
- Der Ausrichtungsstift sitzt korrekt in der Ausrichtungsbohrung.
- Der Injektorfuß berührt die Einlassabdeckung.

**9** Schließen Sie den Injektor auf der Rückseite des GC an. Um den Injektor an der vorderen Einlassposition zu platzieren, verwenden Sie den Anschluss für Probengeber 1. Zur Positionierung des Injektors an der hinteren Einlassposition, verwenden Sie den Anschluss für Probengeber 2.

# Ablegen des Injektors

Die Ablagevorrichtung für den Injektor wurde durch eine neue Konstruktion verändert, die mit vorhergehenden Konstruktionen kompatibel ist.

- Vorhergehende Ablagevorrichtung = 05890-20795 (nicht kompatibel mit 7890A)
- Neue Ablagevorrichtung = G4513-20562 (kompatibel mit 7890A und vorherigen GCs)



Sie können den Injektor einfach auf einer installierten Ablagevorrichtung ablegen.

# Installieren einer Spritze am 7683 ALS

1 Öffnen Sie die Injektortür.

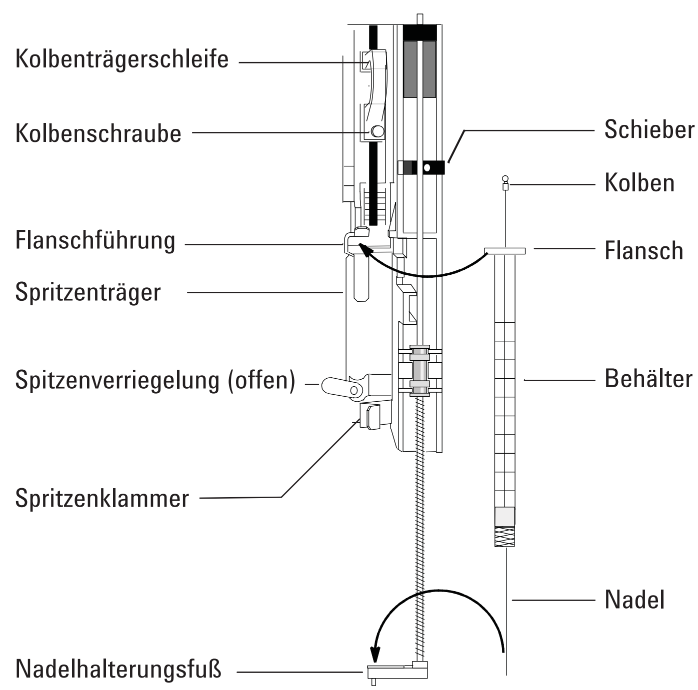
2 Entfernen Sie die Spritze bei Bedarf. (Siehe auch „Entfernen der Spritze am 7683 ALS“.)

3 Schieben Sie den Spritzenschlitten nach oben (oder unten).

4 Führen Sie die Spritzennadel durch die Bohrung im Nadelhalterungsfuß.

5 Richten Sie den Spritzenzylinder mit der Flanschführung und der Spritzenklammer aus und drücken Sie die Spritze in Position, wobei die Nadel in der Bohrung des Nadelhalterungsfußes bleiben muss.

6 Schließen Sie die Spritzenverriegelung, indem Sie diese im Uhrzeigersinn drehen.

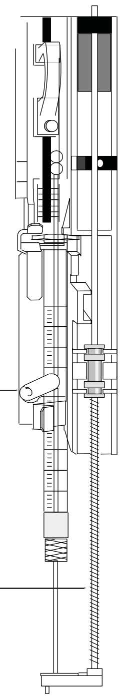



7 Lösen Sie die Kolbenschraube bis zum Anschlag.

8 Bewegen Sie die Kolbenträgerschleife nach unten und ziehen Sie die Kolbenschraube fest.

9 Bewegen Sie die Kolbenträgerschleife nach oben und unten. Wenn sich der Spritzenkolben nicht mit der Kolbenträgerschleife bewegt, wiederholen Sie die Schritte 4 bis 8. Stellen Sie sicher, dass die Kolbenschraube fest sitzt.

**10** Prüfen Sie, ob die Nadel mit der Nadelführung im Nadelhalterungsfuß ausgerichtet ist, indem Sie den Schieber nach oben und unten bewegen. Die Nadel sollte in der Nadelführung glatt laufen.




**VORSICHT** Verwenden Sie den Injektor nicht, wenn keine Spritze installiert ist. Die Spritzenverriegelung kann mit dem Motor kollidieren, wenn sich die Verriegelung frei bewegen kann.

**11** Ziehen Sie den Spritzenschlitten nach unten, bis sich die Spitze der Nadelführung in der Nähe der Oberseite der Einlassseptummutter befindet.

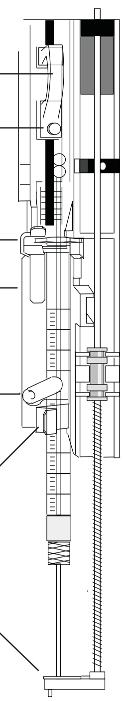
Die Nadelführung muss sich mittig über der Bohrung in der Septumhalterungsmutter befinden. Stellen Sie sicher, dass die Nadel das Septum berührt ohne auf der Mutter zu reiben.

**12** Über das GC-Tastenfeld konfigurieren Sie den Injektor mit der installierten Spritzengröße.

- **a** Drücken Sie **[Config] [Front Injector]** oder **[Config] [Back Injector].**
- **b** Blättern Sie zu **Syringe Size** und geben Sie die Größe der installierten Spritze ein.

## Entfernen der Spritze am 7683 ALS

1 Öffnen Sie die Injektortür.
2 Lösen Sie die Kolbenschraube und heben Sie die Kolbenträgerschleife aus dem Spritzenkolben.
3 Öffnen Sie die Spritzenverriegelung.




**VORSICHT** Achten Sie darauf, die Spritzennadel nicht zu verbiegen. Ziehen Sie die Spritze nur soweit aus dem Träger heraus, bis diese frei sichtbar ist. Die Nadel kann leicht verbogen werden, wenn sie sich weiterhin in der Nadelführung befindet.

**VORSICHT** Zur Vermeidung eventueller Stichwunden, verursacht durch die Nadel, sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften für das Labor zu beachten und entsprechende Maßnahmen zum Schutz von Personen zu treffen.

4 Heben Sie den Spritzenflansch vorsichtig und vollständig aus der Flanschführung und heben Sie dann die Spritzennadel aus der Nadelführung.

# Konfigurieren von Lösungsmittel-/Abfallfläschchen

1 Drücken Sie [**Config**] [**Front Injector**] oder [**Config**] [**Back Injector**], um die Parameter anzuzeigen.

2 Blättern Sie zum gewünschten Parameter, wie nachfolgend angegeben.

```
CONFIGURE FRONT INJECTOR

Front Tower         INJ1<
Wash Mode        2-A, 2-B
Syringe size         10.0
```

`Front Tower` (oder `Back Tower`)– Drücken Sie [**Mode/Type**] zur Auswahl der richtigen Injektorverbindung. Das oben angegebene Beispiel verdeutlicht, dass der vordere Injektorturm mit dem Anschluss SAMPLER1 (INJ1) auf der Rückseite des GCs verbunden ist.

`Wash Mode`– Drücken Sie [**Mode/Type**], um den Spülmodus bei Verwendung eines Probentellers einzustellen. Die Spülmodi ermöglichen die Verwendung von extra Fläschchen für Lösungsmittel A und B; damit erhöht sich die Anzahl der Proben, die Sie vor erneutem Füllen der Fläschchen analysieren können. Zur Auswahl stehen:

`3-A, 3-B`– Verwenden Sie 3 Lösungsmittelfläschchen mit Spülung A und 3 Lösungsmittelfläschchen mit Spülung B und wechseln Sie zwischen diesen.

`1-A, 1-B`– Verwenden Sie 1 Lösungsmittelfläschchen mit Spülung A und 1 Lösungsmittelfläschchen mit Spülung B.

`2-A, 2-B`– Verwenden Sie 2 Lösungsmittelfläschchen mit Spülung A und 2 Lösungsmittelfläschchen mit Spülung B und wechseln Sie zwischen diesen.

*Bei der Ausführung einer Sequenz mit dem Spülungsmodus 3-A, 3-B (als Beispiel)*, verwendet der Injektor die Positionen A und B der Fläschchen für die erste Probe, die Positionen A2 und B2 der Fläschchen für die zweite Probe und die Positionen A3 und B3 für die dritte Probe. Bei der vierten Probe verwendet der Injektor erneut die Fläschchen an Position A und B. Die Abbildung „7683 ALS-Karusselltypen“ zeigt ein Diagramm, welches die Positionen der Fläschchen im Karussell erklärt.

Wird für die aktuelle Probe keine Lösungsmittelspülung verwendet, wird diese ausgelassen. Benutzen Sie z. B. bei der zweiten Probe zum Spülen ausschließlich das Lösungsmittel A, wird das Fläschchen mit dem Lösungsmittel B2 ausgelassen.

*Wenn Sie einzelne Proben analysieren*, werden ausschließlich die Fläschchen A und B der Lösungsmittelspülung verwendet.

`Syringe size`– Geben Sie eine Spritzengröße (ein vollständiger Kolbenhub) zwischen 1 und 100 µL ein.

Der G2913A Injektor verwendet immer beide AA-Abfallflaschen für Lösungsmittel A und beide AB-Abfallflaschen für Lösungsmittel B.

`Waste bottle mode`– G2613A Dies wird nur angezeigt, wenn der G2613A Injektor mit einem Karussell mit drei Probenfläschchen ausgestattet ist. Die Positionen der Abfallflaschen im Karussell werden mit der Taste [**Mode/Type**] gesteuert:

- `Use both A and B` wechselt zwischen den beiden Abfallflaschen
- `Use only A bottle` verwendet nur die Abfallflasche A
- `Use only B bottle` verwendet nur die Abfallflasche B

`Use B2 wash`– G2613A Dies wird nur angezeigt, wenn der G2613A Injektor mit einem Karussell mit drei Probenfläschchen ausgestattet ist. Sie können diese Option aktivieren, um zwei 4-ml-Fläschchen des Lösungsmittels B zu verwenden, wodurch die Anzahl der Analysen erhöht wird, die Sie ausführen können, bevor die Lösungsmittelfläschchen nachgefüllt werden müssen. Drücken Sie die Taste [**On**], um den B2-Waschzyklus zu aktivieren.

- Verwenden Sie das gleiche Lösungsmittel für Position B und Position B2. (Diese Option ermöglicht nicht die Verwendung eines dritten Lösungsmittels.)
- Bei Verwendung von Lösungsmittel A und B werden beide Abfallflaschen benötigt.
- Ihre maximale Lösungsmittelkapazität beträgt 6 ml (jeweils 2 ml für die Lösungsmittelfläschchen A, B und B2).
- Konfigurieren Sie jeden Injektor getrennt.

Beachten Sie, dass die Anzahl der Waschzyklen mit Lösungsmittel B bei jeder Injektion unverändert bleibt. Der Injektor wechselt einfach zwischen beiden Fläschchen mit Lösungsmittel B.

Dieser Modus ermöglicht im Vergleich zu Lösungsmittel A die doppelte Anzahl an Spülungen mit Lösungsmittel B.

## Laden von Fläschchen in das 7683 ALS-Karussell

1 Setzen Sie die Abfall- und Lösungsmittelflaschen in den entsprechenden Positionen ein. Stellen Sie sicher, dass eine Abfallflasche in jeder Position des Karussells vorhanden ist, unabhängig davon, welche in der Methode konfiguriert sind.

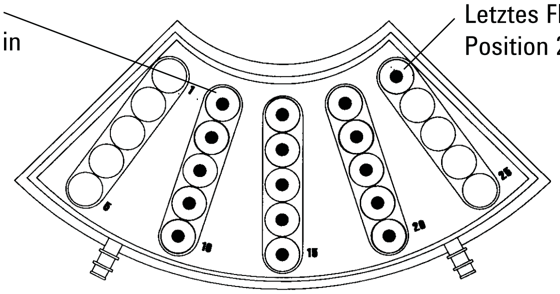
2 Setzen Sie die Probenfläschchen in den entsprechenden Position ein (Positionen 1 bis 8 bei einem Karussell mit acht Proben und Position 1 bei einem Karussell mit einer Probe, wenn kein Probenteller verwendet wird).

## Laden von Fläschchen in den 7683 ALS-Probenteller

1 Installieren Sie das Karussell für eine Probe, sofern nicht bereits installiert. (Siehe auch „Wechseln des 7683 ALS-Karussells“.)

2 Setzen Sie bis zu 100 Probenfläschchen in den vier Proben-tellerquadranten gemäß der programmierten Sequenz ein. Platzieren Sie keine Probe im Karussell.

   Nachfolgend ist das Bestücken des Probentellers für eine Sequenz dargestellt, bei denen die Probentellerpositionen 6 bis 21 verwendet werden.




3 Lesen Sie die „Checkliste für den 7683 ALS zur Vorbereitung von Analysen“, bevor Sie eine Analyse starten.

## Checkliste für den 7683 ALS zur Vorbereitung von Analysen

Verwenden Sie diese Checkliste, bevor Sie Analysen ausführen, um sicherzustellen, dass die Probenfläschchen und der Probengeber bereit sind.

- ❑ Probenfläschchen sind mindestens halbvoll.
- ❑ Fläschchenabdeckung ist mittig, ohne Falten und das Septum ist eben.
- ❑ Die Positionen der Probenfläschchen entsprechen den Analyseparametern.
- ❑ Jede Lösungsmittelflasche enthält 4,5 ml frisches Lösungsmittel.
- ❑ Abfallflaschen sind leer.
- ❑ Spritzentür ist geschlossen.
- ❑ Für Probenfläschchen stehen ausreichend Lösungsmittel- und Abfallkapazitäten zur Verfügung.
- ❑ Die Spritze ist neu oder sauber.
- ❑ Konstruktion und Größe der Spritze sind korrekt.
- ❑ Der Kolben ist in einer Kolbenträgerschleife fixiert.
- ❑ Die Nadel ist mit der Septumhalterungsmutter ausgerichtet.
- ❑ Die Spritze ist mit Lösungsmittel gespült.
- ❑ GC-Einlasseinsatz ist sauber und deaktiviert.
- ❑ GC-Einlasseinsatz oder Einsatz entspricht dem korrekten Typ für die Injektionstechnik.
- ❑ GC-Einlassseptumtyp ist korrekt.
- ❑ GC-Einlassseptum weist eine ausreichende Restlebensdauer auf.
- ❑ Korrekte Septummutter ist im GC-Einlass installiert.

## Anpassen des 7683 ALS für das Kaltaufgabesystem

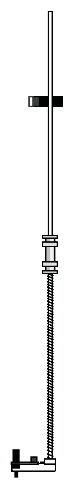
1 Wählen Sie die, für die Säulengröße benötigte Aufgabespritze aus. (Siehe auch „Verbrauchsmaterialien und Teile für das Kaltaufgabesystem“.)

2 Prüfen Sie die Nadel-zu-Säulen-Größe. (Siehe auch Überprüfen der Nadel-zu-Säulen-Größe am Kaltaufgabesystem.)

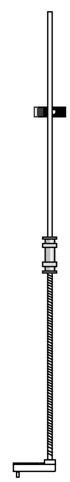
3 Stellen Sie sicher, dass der Einsatz der Nadelgröße entspricht. (Siehe auch Installieren eines Einsatzes am Kaltaufgabesystem.)

4 Ersetzen Sie ggfs. das Septum. (Siehe auch  Austauschen eines Septums am Kaltaufgabesystem.)

5 Stellen Sie sicher, dass die korrekte Nadelhalterungseinheit im Injektor installiert ist. (Siehe auch Austauschen derNadelhalterungseinheit in einem 7683 Injektor.)



250 µm/320 µm (G2913-60978)



530 µm (standard, G2913-60977)

6 Installieren Sie die Spritze. (Siehe auch „Installieren einer Spritze am 7683 ALS“.)

7 Drehen Sie das Karussell im Uhrzeigersinn, bis es anhält und überprüfen Sie dann die Installation, indem Sie den Spritzenschlitten nach unten schieben, bis die Nadel in den Einlass gelangt.

## Installieren einer 200-µm-Säule mit dem Kaltaufgabesystem

**HINWEIS** **Agilent empfiehlt die Verwendung einer 530-µm-Vorsäule für Injektionen direkt an 200-µm-Säulen.**

1 Bereiten Sie den Einlass vor. (Siehe auch Vorbereiten der Wartung des Einlasses.)

**WARNUNG** **Vorsicht! Der Ofen und/oder Einlass können so heiß sein, dass Sie sich verbrennen können. Wenn eines der Teile heiß ist, tragen Sie zum Schutz Ihrer Hände bitte Hitzehandschuhe.**

2 Installieren Sie eine kurze 530-µm-Vorsäule (unbeschichtete Leitung aus geschmolzenem Siliziumdioxid) im Einlass. (Siehe auch Installieren einer Kapillarsäule mit dem Kaltaufgabesystem.)
3 Bringen Sie die Vorsäule an der 200-µm-Säule mit Hilfe des Agilent Ultimate Union Kits an (Teilenummer G3182-61580 und G3182-61581).

## Manuelles Injizieren an einer 200-µm-Säule mit dem Kaltaufgabesystem

1 Bereiten Sie bei Bedarf die Säule vor. (Siehe auch „Installieren einer 200-µm-Säule mit dem Kaltaufgabesystem“.)

**VORSICHT** Diese Schritte müssen fortlaufend mit minimaler Verzögerung durchgeführt werden.

2 Tauchen Sie die Spritzennadel in die Probe ein; pumpen Sie den Spritzenkolben, um Luftblasen aus dem Zylinder und der Nadel zu entfernen.
3 Ziehen Sie die Probe in die Spritze.
4 Entfernen Sie die Nadel aus der Probe und ziehen Sie ca. 1 µl Luft in die Spritze.
5 Wischen Sie die Nadel trocken, falls diese feucht ist.

6 Führen Sie die Nadel gerade in die Septummutter, durchstoßen Sie das Septum und führen Sie die Nadel vollständig in den Einlass ein, bis diese am Boden aufsitzt.

7 Drücken Sie **[Start]**, um die Analyse zu starten, drücken Sie den Spritzenkolben so schnell wie möglich nach unten und ziehen Sie die Nadel aus dem Einlass.

# 7
# Methoden, Sequenzen und Datenanalysen

## Was ist eine Methode?

Eine Methode ist eine Gruppe von Einstellungen, die benötigt werden, um eine spezifische Probe exakt zu analysieren.

Da jeder Probentyp im GC unterschiedlich reagiert — einige Proben erfordern eine höhere Ofentemperatur, andere einen niedrigeren Gasdruck oder einen anderen Detektor — muss für jede Art von Analyse eine eindeutige Methode erstellt werden.

## Was wird in einer Methode gespeichert?

Einige der in einer Methode gespeicherten Einstellungen definieren, wie die Probe verarbeitet wird, wenn die Methode verwendet wird. Beispiele für Methodeneinstellungen sind:

- Das erforderliche Ofentemperaturprogramm
- Der erforderliche Trägergastyp
- Der zu verwendende Detektortyp
- Der zu verwendende Einlasstyp
- Der zu verwendende Säulentyp
- Die Zeitdauer, wie lange eine Probe zu verarbeiten ist

Datenanalyse- und Berichtparameter werden ebenfalls in einer Methode gespeichert, wenn diese auf einem Agilent Datensystem erzeugt wird, wie z. B. ChemStation. Diese Parameter beschreiben, wie das durch die Probe erzeugte Chromatogramm zu interpretieren ist und welche Art von Bericht zu drucken ist.

Das Erweiterte Benutzerhandbuch bietet Ihnen weitere Informationen dazu, was in eine Methode aufgenommen werden kann.

## Was passiert, wenn eine Methode geladen wird?

Es gibt zwei Arten von Methoden:

- **Die aktive Methode** — Diese wird auch als die aktuelle Methode bezeichnet. Die in dieser Methode definierten Einstellungen sind die Einstellungen, die derzeit im GC verwendet werden.
- **Benutzergespeicherte Methoden**– Bis zu 20 Methoden können im GC gespeichert werden.

Wenn aus dem GC- oder dem Agilent Datensystem **eine Methode geladen wird**, werden die Sollwerte der aktiven Methode sofort durch die Sollwerte der geladenen Methode ersetzt.

- Die geladene Methode wird zur aktiven (aktuellen) Methode.
- Die Anzeige **Not Ready** leuchtet solange, bis der GC all die Einstellungen übernommen hat, die in der soeben geladenen Methode angegeben sind.

Das „Ausführen einer Methode oder einer Sequenz über das Tastenfeld“ enthält weitere Informationen zur Verwendung des Tastenfeldes, um Methoden zu laden, zu modifizieren und zu speichern.

## Was ist eine Sequenz?

Eine Sequenz ist eine Liste von Proben, die zusammen mit der Methode analysiert werden, die für jede Analyse verwendet wird. Nach der Definition kann die Sequenz unbeaufsichtigt ausgeführt werden, wobei die in der Sequenz definierten Proben automatisch verarbeitet werden.

Die „Ausführen einer Methode oder einer Sequenz über das Tastenfeld“ und das Erweiterte Benutzerhandbuch enthalten weitere Informationen dazu, wie Sequenzen mit Hilfe des Tastenfeldes erstellt, geladen, modifiziert und gespeichert werden.

# Automatisieren der Datenanalyse, der Methodenentwicklung und der Sequenzentwicklung

Daten, die aus Proben kompiliert werden (die Ausgabe der Detektoren) werden digitalisiert und können an ein automatisiertes Datenanalysesystem gesendet werden (wie z.B. die Agilent ChemStation), wo diese analysiert werden und die Ergebnisse in Berichten zusammengefasst werden.

Die Agilent ChemStation kann auch für das Erstellen und Speichern von Methoden und Sequenzen verwendet werden, die über ein Netzwerk an den GC gesendet werden.